

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ  
Кафедра статистики

# СТАТИСТИКА

Учебно-методический комплекс  
для всех экономических специальностей

НОВОСИБИРСК  
2006

Издается в соответствии с планом учебно-методической работы НГУЭУ

Авторский коллектив:

*В.В. Глинский, В.Г. Долженкова, В.Г. Ионин, Т.Н. Миназева, Н.И. Овечкина, Л.К. Серга,  
С.Н. Чикин, Е.С. Шмарихина, Л.П. Харченко, Л.П. Ярославцева*

С 78      Статистика: Учебно-методический комплекс / Под ред. В.В. Глинского, В.Г. Ионина,  
Л.К. Серга. – Новосибирск: НГУЭУ, 2006. – 204 с.

Комплекс разработан с целью учебно-методического обеспечения дисциплины «Статистика», предназначен для студентов университета, обучающихся на экономических специальностях. Комплекс содержит программу учебной дисциплины, методические рекомендации по изучению дисциплины «Статистика», экзаменационные вопросы, курс лекций, контрольные вопросы к ним, словарь терминов, тесты и список литературы, методические указания по выполнению контрольных работ.

**ББК 60.6**

© Глинский В.В., Долженкова В.Г., Ионин В.Г., Миназева Т.Н.,  
Овечкина Н.И., Серга Л.К., Чикин С.Н., Шмарихина Е.С.,  
Харченко Л.П., Ярославцева Л.П., 2006  
© НГУЭУ, 2006

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс «Статистика» состоит из трех разделов: «Теория статистики», «Макроэкономическая статистика», «Микроэкономическая статистика».

Изучение дисциплины следует начать с программы, необходимо понять цели и задачи ее изучения, требования к уровню освоения курса, ознакомиться с содержанием отдельных разделов и тем, структурой изучаемой дисциплины.

Чтобы изучение дисциплины было эффективным, необходимо начать с первого раздела «Теории статистики», и оно будет более результативным, если Вы предварительно вспомните основные положения теории вероятности и математической статистики, в частности понятие вероятности, предельные теоремы, относящиеся к математической формулировке закона больших чисел, определение математического ожидания, методику расчета и свойства дисперсии, понятие случайной величины и т.п.

Так как «Теория статистики» является методологической основой всех статистических дисциплин, советуем обратить особое внимание на изучение первой темы курса «Предмет и метод статистики», прежде всего уяснить значение основных категорий статистики: совокупность, единица совокупности, вариация, признак, обобщающий показатель, система обобщающих показателей.

Структура лекционного курса отражает основные этапы статистического исследования: статистическое наблюдение (тема 2), сводка и группировка (тема 3), статистический анализ (темы 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Перед изучением разделов «Макроэкономическая статистика» и «Микроэкономическая статистика» вспомните основные положения экономической теории, методы расчета и анализа основных показателей социально-экономических явлений и процессов.

Освоение отдельных тем дисциплины лучше осуществлять в следующей последовательности: изучение текста лекций по теме, ответы на контрольные вопросы, решение тестов к соответствующей теме, решение двух-трех задач по сборнику задач из списка рекомендуемой литературы.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СТАТИСТИКА»

---

## Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ВЫПИСКА ИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОПД.Ф.03 «Статистика».

Обязательный минимум содержания образовательной программы:

1. Теория статистики. Предмет, метод и задачи статистики. Статистическое измерение и наблюдение социально-экономических явлений. Классификация, виды и типы показателей, используемых при статистических измерениях, правила построения статистических показателей и индексов. Статистические методы классификации и группировки, анализа взаимосвязей и динамики социально-экономических явлений. Организация статистических работ.

2. Микроэкономическая статистика. Статистический анализ эффективности функционирования хозяйствующих объектов разных форм собственности, качества технологий, продуктов и услуг. Статистические методы оценки финансовых, страховых и бизнес-рисков предприятий при принятии решений в условиях неопределенности. Доходы, сбережения и потребление домашних хозяйств.

3. Макроэкономическая статистика. Статистическая методология национального счетоводства и макроэкономических расчетов, построения балансов для регионов и экономики в целом. Статистика населения и занятости. Статистика национального богатства, доходов и потребления населением товаров и услуг. Статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен, банковской и биржевой деятельности, налогообложения. Статистика финансовых рынков. Статистические методы исследования экономической конъюнктуры и деловой активности.

### 1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Статистика является одной из общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных федеральным компонентом государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для обучающихся по основным образовательным программам подготовки экономистов.

Основной целью дисциплины является ознакомление студентов с основами статистической науки, привитие и закрепление навыков в проведении статистических исследований, в использовании приемов и методов обработки статистической информации.

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины «Статистика» слушатель должен:

- **иметь представление** об основах статистической науки, ее основных категориях и понятиях, ее связи со смежными дисциплинами, методологии изучения массовых явлений и процессов;
- **знать** приемы и методы сбора, обработки, анализа, представления и интерпретации статистических данных, знать основные категории и понятия статистической методологии, применяемой в отечественной и зарубежной практике при оценке функционирования экономики, основные группировки видов экономической деятельности по секторам и отраслям экономики;
- **освоить** приемы и методы сбора, обработки, анализа, представления и интерпретации статистических данных;
- **уметь** организовывать и проводить статистические наблюдения, исчислять различные статистические показатели, строить статистические таблицы и графики, анализировать статистические данные, делать выводы, вытекающие из анализа, рассчитывать показатели социально-экономической статистики с учетом особенностей их в современных условиях.

### 1.4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

**Итоговый контроль.** Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. Экзаменационная оценка является итоговой по дисциплине и проставляется в приложении к диплому (выписке из зачетной книжки).

**Текущий контроль.** Для студентов очной формы обучения текущий контроль осуществляется по итогам выполнения внутриаудиторных и самостоятельных заданий.

Студенты заочной формы обучения в процессе изучения дисциплины выполняют в соответствии с учебным планом специальности контрольную работу.

## Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование тем	Очная форма обучения				Заочная форма обучения		
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов по теме	Лекции	Самостоятельная работа	Всего часов по теме
<b>Раздел 1. Теория статистики</b>							
<b>Тема 1.</b> Предмет и метод статистики	2	–	2	4	1	1	2
<b>Тема 2.</b> Статистическое наблюдение	2	2	6	10	1	9	10
<b>Тема 3.</b> Статистическая сводка и группировка	4	2	6	12	2	10	12
<b>Тема 4.</b> Статистические величины	4	4	12	20	2	18	20
<b>Тема 5.</b> Статистический анализ вариации	4	4	12	20	2	18	20
<b>Тема 6.</b> Выборочное наблюдение	4	4	12	20	2	18	20
<b>Тема 7.</b> Статистическое изучение взаимосвязи	4	6	18	28	2	26	28
<b>Тема 8.</b> Статистическое изучение динамики	6	6	18	30	2	28	30
<b>Тема 9.</b> Индексы	4	6	18	30	2	28	30
<b>Раздел 2. Макроэкономическая статистика</b>							
<b>Тема 10.</b> Основы макроэкономической статистики	2	-	2	4	1	3	4
<b>Тема 11.</b> Основные макроэкономические показатели и их взаимосвязь	4	4	6	14	2	12	14
<b>Тема 12.</b> Экономические активы и направления их статистического изучения	4	4	6	14	1	13	14
<b>Тема 13.</b> Статистика финансовых ресурсов	2	4	6	12	2	10	12
<b>Тема 14.</b> Статистика численности, состава и занятости населения	4	4	6	14	2	12	14
<b>Тема 15.</b> Статистика уровня жизни населения	2	2	6	10	1	9	10
<b>Тема 16.</b> Статистические методы исследования экономической конъюнктуры и деловой активности	4	4	8	16	1	15	16
<b>Раздел 3. Микроэкономическая статистика</b>							
<b>Тема 17.</b> Предприятие как хозяйствующий субъект и объект изучения статистики	2	–	4	6	1	5	6
<b>Тема 18.</b> Статистика производства продукции	3	4	6	13	2	11	13
<b>Тема 19.</b> Статистика ресурсов предприятия	3	4	6	13	1	12	13
<b>Тема 20.</b> Статистика рисков предприятия	2	2	6	10	1	9	10
<b>Тема 21.</b> Статистические методы в оценке эффективности деятельности предприятия	2	2	6	10	1	9	10
<b>Итого</b>	68	68	172	308	16	276	308

## 2.2. СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Теория статистики

#### *Тема 1. Предмет и метод статистики*

Статистика как наука и отрасль практической деятельности. Предмет статистической науки. Роль статистики в социальном познании.

Исходные понятия и категории статистики. Статистическая совокупность и единица совокупности. Понятие признака. Система признаков, формы их выражения и измерения. Вариация как свойство массовых явлений. Понятие статистического показателя. Виды показателей. Система показателей. Статистическая взаимосвязь и формы ее проявления. Понятие статистической структуры. Статистическая закономерность как форма необходимого в массовых процессах.

Метод статистики. Особенности статистической методологии. Этапы статистического исследования.

Принципы организации статистики в Российской Федерации. Современная организация статистики в России. Задачи статистики на современном этапе.

#### *Тема 2. Статистическое наблюдение*

Понятие о статистическом наблюдении, его содержание и задачи.

Основные организационные формы, виды и способы статистического наблюдения. Особенности выборочного наблюдения.

Общие принципы подготовки и проведения статистического наблюдения. План статистического наблюдения, его программно-методологические и организационные вопросы. Объект наблюдения. Единица наблюдения. Программа наблюдения. Статистические формуляры. Критический момент наблюдения. Определение места, времени и способа наблюдения.

Ошибки статистического наблюдения. Методы контроля по обеспечению достоверности статистических данных.

#### *Тема 3. Статистическая сводка и группировка*

Понятие, содержание и задачи статистической сводки. Этапы сводки. Статистическая группировка как научная основа сводки. Содержание и задачи метода группировки. Виды группировок. Типологическая, структурная, факторная (аналитическая) группировки. Простые и комбинационные группировки. Выбор группировочных признаков. Специализация признаков. Определение числа групп и величины интервалов группировки. Специализация интервалов.

Вторичная группировка. Классификация. Многомерные группировки, понятие, основные приемы и методы построения.

Понятие о рядах распределения. Атрибутивные и вариационные ряды. Элементы ряда распределения. Частота, частость, плотность распределения. Дискретные и интервальные вариационные ряды.

Статистическая таблица как способ изложения и наглядного представления статистических данных. Макет таблицы. Подлежащее и сказуемое. Виды и правила построения статистических таблиц.

Графический метод в статистике. Элементы, виды и правила построения статистических графиков. Приемы графического изображения структуры совокупности, рядов распределения, взаимосвязи между явлениями, изменений явлений во времени, территориальных сравнений.

#### *Тема 4. Статистические величины*

Сущность, значение и виды статистических величин.

Абсолютные величины как исходная форма статистических показателей. Виды абсолютных величин. Способы их получения и формы выражения.

Относительные величины: сущность, виды, способы расчета, формы выражения. База относительных величин, ее выбор. Взаимосвязь относительных величин. Основы анализа структурных изменений.

Средние величины, понятие, общие правила применения. Классы и виды средних величин.

Степенные средние. Средняя арифметическая. Средняя гармоническая. Другие виды степенных средних.

Расчет средней по результатам группировки.

Многомерная средняя, понятие, порядок расчета, сфера применения.

## ***Тема 5. Статистический анализ вариации***

Вариация признака в совокупности, значение ее статистического изучения.

Ряд распределения как метод отражения вариации признака. Основные структурные характеристики вариационного ряда: мода, медиана, квартили, децили, перцентили.

Показатели вариации. Абсолютные показатели: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Относительные показатели вариации. Дисперсия общая, средняя из групповых и межгрупповая. Правило сложения дисперсий. Коэффициент детерминации. Корреляционное отношение.

Понятие о закономерностях вариации признаков. Эмпирическое распределение. Теоретические распределения. Показатели эксцесса и асимметрии. Статистические критерии оценки согласованности эмпирических и теоретических распределений.

Ряды распределения по атрибутивному признаку. Дисперсия альтернативного признака.

## ***Тема 6. Выборочное наблюдение***

Выборочное наблюдение как основной вид сплошного наблюдения. Теоретические основы выборочного наблюдения. Генеральная совокупность и способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки. Выборочная совокупность, понятие, основные характеристики. Понятие ошибки выборочного наблюдения, виды, способы оценки.

Распространение данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность. Практика применения выборочного метода в статистических исследованиях.

## ***Тема 7. Статистическое изучение взаимосвязи***

Понятие о взаимосвязи явлений и процессов. Задачи статистического изучения взаимосвязей. Виды и формы связей. Стохастическая и функциональная связи. Интенсивность взаимосвязи. Статистические методы изучения взаимосвязей. Графический метод. Метод параллельных рядов. Аналитическая группировка. Балансовый и индексный методы.

Корреляционно-регрессионный метод анализа взаимосвязей. Условия применения корреляционно-регрессионного метода. Линейная и нелинейная корреляция. Уравнение регрессии. Оценка параметров уравнения регрессии, интерпретация параметров. Показатели тесноты линейной и нелинейной связи: корреляционные отношения, линейный коэффициент корреляции.

Понятие о множественной регрессии и корреляции. Меры интенсивности связей в многофакторной системе.

Непараметрические методы измерения взаимосвязей. Ранговая корреляция и методы ее измерения.

## ***Тема 8. Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений***

Понятие ряда динамики. Классификация рядов динамики. Правила построения ряда динамики. Задачи статистического изучения динамики явлений и процессов.

Аналитические показатели ряда динамики: абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста, абсолютное значение одного процента прироста.

Средние показатели ряда динамики: средний уровень, средний абсолютный прирост, средние темпы роста и прироста.

Структура временного ряда. Понятие тенденции ряда динамики. Укрупнение интервалов, скользящая средняя, аналитическое выравнивание.

Понятие сезонных колебаний в рядах динамики, методы их измерения.

Анализ взаимосвязанных рядов динамики.

Интерполяция и экстраполяция рядов динамики. Прогнозирование на основе экстраполяции.

## ***Тема 9. Индексы***

Понятие об индексах. Виды индексов. Индивидуальные и общие индексы. Агрегатный индекс как основная форма общих индексов. Общие индексы в форме средней арифметической и средней гармонической величины.

Индексы средних величин. Индексы переменного состава, постоянного состава, влияния структурных сдвигов, их интерпретация, способы расчета, взаимосвязь.

Основы индексного факторного анализа. Методы разложения абсолютного прироста по факторам.

Территориальные индексы. Виды, способы их расчета.

## **Раздел 2. Макроэкономическая статистика**

### ***Тема 10. Основы макроэкономической статистики***

Задачи и основные разделы макроэкономической статистики. Важнейшие общеэкономические классификации и группировки, применяемые в международной и российской статистической практике.

Системы макроэкономических расчетов. основополагающие концепции и определения в Системе национальных счетов. Границы производства. Понятие институциональной единицы, экономической территории, резидента. Основные классификации в СНС: секторы экономики, отрасли, виды продуктов и услуг, экономические операции.

### ***Тема 11. Основные макроэкономические показатели и их взаимосвязь***

Понятие о Системе национальных счетов, ее применение для анализа и прогнозирования, разработки экономической политики. Основные потребители данных, разрабатываемых в рамках СНС.

Классификация счетов СНС. Принципы учета операций в счетах. Взаимосвязь основных счетов и показателей СНС.

Показатели валового выпуска, промежуточного потребления, добавленной стоимости, валового внутреннего продукта (ВВП). Взаимосвязь между ними, их роль и значение. Методы оценки показателей производства: основная цена, цена производителя и цена конечного потребления. Классификация налогов и субсидий на производство. Методы исчисления ВВП: производственный, распределительный и конечного использования. Методы исчисления показателей производства и ВВП в сопоставимых ценах: дефлятирование, двойное дефлятирование, прямая переоценка, экстраполяция базисного уровня и др.

### ***Тема 12. Экономические активы и направления их статистического изучения***

Национальное богатство как экономические активы. Состав национального богатства: финансовые и нефинансовые активы, произведенные и произведенные. Стоимостная и реальная формы учета национального богатства.

Статистическое изучение объема, структуры, динамики национального имущества.

Природные ресурсы как часть национального богатства и задачи их статистического изучения. Проблемы оценки природных ресурсов. Показатели состояния и охраны окружающей среды.

Основные средства и их классификация. Балансы основных средств по полной и остаточной стоимости. Потребление основного капитала. Методы исчисления износа.

Показатели состояния, движения и использования производственных основных средств, вооруженность труда основными средствами. Анализ динамики фондоотдачи.

Оборотные средства, их состав. Показатели оборачиваемости оборотных средств. Показатель материалоемкости валового выпуска и анализ ее динамики.

### ***Тема 13. Статистика финансовых ресурсов***

Финансовые ресурсы, понятие, источники пополнения и использования. Основные направления статистического изучения финансовых ресурсов.

Государственный бюджет, понятие, основные показатели доходов и расходов госбюджета.

Дефицит (профицит) госбюджета, методы расчета. Внешний и внутренний долги и методы их определения.

Налоговая статистика и ее роль в характеристике финансовых ресурсов.

Финансовый рынок как объект статистического изучения. Структура финансового рынка.

Рынок денег. Основные показатели денежного обращения: агрегаты денежной массы, монетаризация экономики, скорость оборота денег. Оценка уровня инфляции и покупательной способности денег.

Рынок ссудных капиталов, основные показатели: кредитные ресурсы и кредитные вложения, показатели оборачиваемости кредитов.

Рынок ценных бумаг. Показатели объемов и структуры операций с ценными бумагами, оценка ценных бумаг.

### ***Тема 14. Статистика численности, состава и занятости населения***

Население как объект и субъект экономической деятельности. Актуальность изучения демографических процессов на современном этапе. Категории населения. Источники роста населения. Динамика численности и состава населения. Средняя численность населения. Показатели естественного движения и миграции населения.

Задачи статистического изучения рынка труда. Классификация рабочей силы по экономической активности и статусу занятости. Понятие экономически активного и неактивного населения. Показатели занятости и безработицы населения. Показатели численности и состава работающих. Методы исчисления среднего списочного числа работников. Показатели движения рабочей силы. Баланс трудовых ресурсов.

### ***Тема 15. Статистика уровня жизни населения***

Система показателей уровня жизни населения. Показатели доходов населения: конечные, совокупные, располагаемые. Номинальные и реальные доходы. Покупательная способность денег. Индексы потребительских цен, способы их расчета. Индексация доходов населения.

Показатели уровня и дифференциации доходов населения. Баланс денежных доходов и расходов населения. Показатели уровня и границ бедности.

Показатели объема, структуры и уровня потребления материальных благ и услуг. Методы анализа потребительского спроса. Показатели динамики и эластичности потребления.

Статистическое обследование семейных бюджетов. Индекс стоимости жизни.

### ***Тема 16. Статистические методы исследования экономической конъюнктуры и деловой активности***

Понятие экономической конъюнктуры и деловой активности.

Экономические балансы как инструмент макроэкономического анализа. Виды балансов. Межотраслевой баланс, его роль в изучении эффективности экономики.

Индикаторы экономического цикла: показатели объемов производства, фондовые индексы, коэффициент безработицы, индекс инфляции.

Абсолютные и относительные показатели экспорта, импорта, внешнеторгового оборота. Индексы условий торговли как характеристика эффективности внешней торговли. Платежный баланс страны.

## **Раздел 3. Микроэкономическая статистика**

### ***Тема 17. Предприятие как хозяйствующий субъект и объект изучения статистики***

Предприятие как хозяйствующий субъект. Единицы наблюдения в статистике предприятий. Проблемы определения единицы наблюдения и типы статистических единиц. Классификация предприятий по организационно-правовой принадлежности. Проблемы выбора классификационного признака для определения отраслевой принадлежности предприятия. Крупные, средние и малые предприятия.

Структура предприятия. Производственные подразделения. Определение основного вида деятельности.

Основные цели деятельности предприятия.

Внешние и внутренние условия развития деятельности предприятия.

### ***Тема 18. Статистика производства продукции***

Натурально-вещественные и стоимостные результаты производства. Продукт. Услуга. Учет продуктов в натурально-вещественной форме. Условно-натуральные единицы измерения.

Учет продукции в денежном выражении. Виды цен.

Результаты производства по степени готовности: готовые изделия, полуфабрикаты, незавершенное производство.

Система статистических показателей результатов деятельности предприятий.

Особенности исчисления показателей производства продукции в отдельных отраслях экономики.

Статистический анализ динамики производства продукции.

### ***Тема 19. Статистика ресурсов предприятия***

Ресурсы предприятия, понятие, виды и роль в производственной деятельности.

Основной капитал предприятия. Классификация основного капитала. Виды оценки и методы переоценки основного капитала. Характеристика наличия, состояния и движения основного капитала.

Оборотный капитал. Понятие, виды, состав и источники образования. Показатели наличия и оборачиваемости оборотного капитала.

Персонал предприятия, его структура. Показатели наличия и движения.

Финансовые ресурсы и их роль в деятельности предприятия.

Показатели эффективности использования различных видов ресурсов предприятия.

## **Тема 20. Статистика рисков предприятия**

Понятие риска. Классификация рисков в зависимости от источников их возникновения. Типы и виды рисков.

Экономические риски. Риск изменения процентной ставки. Риск падения рыночных цен. Риск инфляции. Отраслевой риск. Финансовый риск. Риск ликвидности. Риск инвестиций: систематический и несистематический. Связь риска и прибыли. Статистические методы оценки финансовых, страховых и бизнес-рисков предприятия.

## **Тема 21. Статистические методы в оценке эффективности деятельности предприятия**

Понятие эффективности деятельности предприятия в рыночных условиях.

Показатели эффективности деятельности предприятия. Рейтинговая оценка предприятий различных форм собственности.

Показатели качества технологий, продуктов, услуг.

## **Раздел 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Статистика: понятие, ее предмет и метод, основные категории.
2. Статистическое наблюдение: формы, виды, способы проведения, программно-методологические и организационные вопросы.
3. Статистическая сводка и группировка: понятие, виды, основные приемы проведения.
4. Ряды распределения: понятие, виды, графическое изображение, приемы анализа.
5. Статистические таблицы и графики: виды, правила построения.
6. Абсолютные и относительные статистические величины: сущность, виды, способы расчета, единицы измерения.
7. Вариация признака, значение ее статистического изучения. Меры вариации.
8. Виды дисперсий. Правило сложения дисперсий.
9. Выборочный метод как основной вид несплошного статистического наблюдения. Виды, методы и способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
10. Ошибки выборочного наблюдения, понятие, виды, способы расчета. Распространение данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность
11. Статистические методы изучения взаимосвязей. Меры тесноты взаимосвязи.
12. Этапы корреляционно-регрессионного анализа. Расчет параметров уравнения регрессии, их экономический смысл.
13. Понятие о множественной регрессии и корреляции. Меры тесноты связей в многофакторной системе.
14. Непараметрические методы оценки взаимосвязей.
15. Ранговая корреляция, понятие, методы ее измерения.
16. Ряды динамики: понятие, виды, правила построения, элементарные показатели анализа.
17. Средние показатели ряда динамики.
18. Взаимосвязанные ряды динамики, методы их статистического анализа.
19. Методы выявления тенденций развития в рядах динамики.
20. Сезонные колебания в рядах динамики: понятие, статистические методы их изучения.
21. Агрегатный индекс как основная форма общих индексов.
22. Общие индексы как средние из индивидуальных индексов.
23. Индексы средних величин: индексы переменного, постоянного составов, влияние структурных сдвигов.
24. Основы индексного факторного анализа. Методы разложения абсолютного прироста по факторам.
25. Территориальные индексы: понятие, способы расчета.
26. Макроэкономическая статистика: предмет, задачи, основные категории.
27. Основные макроэкономические показатели, их взаимосвязь.
28. Методы исчисления валового внутреннего продукта.
29. Экономические активы: понятие, состав, направления их статистического изучения.
30. Природные ресурсы: проблемы их статистической оценки.

31. Статистическое изучение объема, структуры, динамики национального имущества.
32. Основные средства и методы их оценки. Балансы основных средств.
33. Оборотные средства, методы их статистического изучения.
34. Финансовые активы и пассивы, методы их статистического изучения.
35. Система показателей банковской статистики.
36. Население как объект и субъект экономической деятельности. Показатели численности, состава и движения населения.
37. Статистика рынка труда: задачи, система показателей.
38. Система показателей уровня жизни населения.
39. Индикаторы экономического цикла, их роль в исследовании экономической конъюнктуры и деловой активности.
40. Методы анализа спроса и потребления населением материальных благ и услуг.
41. Предприятие как хозяйствующий субъект и объект статистики.
42. Материально-вещественные и стоимостные показатели результатов производства предприятия.
43. Система стоимостных показателей результатов деятельности предприятия.
44. Основной капитал предприятия. Классификация, виды оценки, методы переоценки.
45. Показатели наличия, состояния и движения основного капитала предприятия.
46. Оборотный капитал предприятия, понятие, виды, источники образования.
47. Персонал предприятия, его состав, показатели наличия и движения
48. Финансовые ресурсы и их роль в деятельности предприятия.
49. Показатели эффективности использования отдельных видов ресурсов предприятия.
50. Показатели эффективности деятельности предприятия в рыночных условиях.

## 3.2. ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / Под ред. М.Г. Назарова. – М.: Финстатинформ, ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
2. Статистика: Учебное пособие / Под ред. В.Г. Ионина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 384 с.
3. Сборник задач по общей теории статистики: Учебное пособие / Под ред. Л.К. Серга. – М.: Филинь, 2000. – 360 с.
4. Сборник задач по теории статистики: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Глинского, доц. Л.К. Серга. – 3-е изд. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002. – 257 с. – (Серия «Высшее образование»).

### Дополнительная

1. *Альгин А.П.* Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989.
2. *Бакланов Г.И. и др.* Статистика промышленности / Под ред. В.Е. Адамова. – М.: Финансы и статистика, 1989.
3. *Гранатуров В.М.* Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения: Учебное пособие. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 1999.
4. *Гусаров В.М.* Статистика: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – Гл. 12.
5. *Елисеева И.И., Юзбашев М.М.* Общая теория статистики: Учебник. / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.
6. Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / Под ред. М.Г. Назарова. – М.: Финстатинформ, ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
7. *Лапуста М.Г., Шаршукова Л.Г.* Риски в предпринимательской деятельности. – М.: ИНФРА-М, 1998.
8. Международная статистика: Учебное пособие / И.И. Елисеева, Т.В. Костеева, Л.Н. Хоменко. – Мн.: Выш. шк., 1995.
9. Национальное счетоводство: Учебник / Под ред. Г.Д. Кулагиной. – М.: Финансы и статистика, 1997, 2001.
10. Национальное счетоводство: Учебник / Под ред. Б.И. Башкатова. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2002.
11. *Райзберг Б.А.* Предпринимательство и риск. – М.: Знание, 1992.
12. Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. Полтавцев и др. – М.: Изд-во «Алане», 1994.

13. Салин В.Н., Шпаковская Е.П. Социально-экономическая статистика: Учебник. – М.: ЮРИСТЪ, 2001.
14. Сиденко А.В., Матвеева В.М. Международная статистика: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2000.
15. Социальная статистика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 480 с.
16. Статистика финансов: Учебник / Под ред. проф. В.Н. Салина. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 816 с.
17. Теория статистики: Учебник / Под ред. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 576 с.
18. Экономика и статистика фирм: Учебник / Под ред. С.Д. Ильенковой. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 1997.

**ТЕКСТЫ ЛЕКЦИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СТАТИСТИКА»**

## Раздел 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

---

### Тема 1. ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ СТАТИСТИКИ КАК НАУКИ

Слово «статистика» имеет латинское происхождение (от *status* – состояние). В Средние века оно означало политическое состояние государства. Собственно как наука статистика возникла только в XVII в., однако статистический учет существовал уже в глубокой древности. Так, известно, что еще за 5 тыс. лет до н.э. проводились переписи населения в Китае, осуществлялось сравнение военного потенциала разных стран, велся учет имущества граждан в Древнем Риме, затем – населения, домашнего имущества, земель в Средние века.

У истоков статистической науки стояли две школы – немецкая описательная и английская школа политических арифметиков. Представители описательной школы стремились: а) систематизировать существующие способы описаний государств; б) создать теорию такого рода описаний, разработать их подробную схему; в) вести описание только в словесной форме, без цифр и вне динамики, т.е. без отражения особенностей развития государств в те или иные периоды, а только лишь на момент наблюдения. Видными представителями описательной школы были Г. Конринг (1606–1661 гг.), Г. Ахенваль (1719–1772 гг.), А. Бюшинг (1724–1793 гг.) и др. Политические арифметики ставили целью изучать общественные явления с помощью числовых характеристик (меры веса и числа). Тем самым они увеличили арсенал статистических методов, способствовали возникновению статистики как теории статистического учета. Это был принципиально новый этап развития статистической науки по сравнению со школой государственоведения, так как от описания явлений и процессов статистика перешла к их измерению и исследованию, к выработке вероятных гипотез будущего развития. Политические арифметики видели основное назначение статистики в изучении массовых общественных явлений, осознавали необходимость учета в статистическом исследовании требований закона больших чисел, поскольку закономерность может проявиться лишь при достаточно большом объеме анализируемой совокупности. Школа политических арифметиков имела два направления: демографическое – Д. Граунт (1620–1674 гг.), Э. Галлей (1656–1742 гг.) – и статистико-экономическое – глава школы В. Петти (1623–1687 гг.). История показала, что последнее слово в статистической науке осталось именно за школой политических арифметиков. Прогрессу статистической методологии способствовали работы представителей английской математической школы, в России – труды земских статистиков.

Развитие статистической науки, расширение сферы практической статистической работы привели к изменению содержания самого понятия «статистика». В настоящее время данный термин употребляется в трех значениях:

- 1) под статистикой понимают отрасль практической деятельности, которая имеет своей целью сбор, обработку, анализ и публикацию массовых данных о самых различных явлениях общественной жизни (в этом смысле «статистика» выступает как синоним словосочетания «статистический учет»);
- 2) статистикой называют цифровой материал, служащий для характеристики какой-либо области общественных явлений или территориального распределения какого-то показателя;
- 3) статистикой называется отрасль знания, особая научная дисциплина и, соответственно, учебный предмет в высших и средних специальных учебных заведениях.

Как и всякая наука, статистика имеет свой предмет. Предметом статистики является величина и количественные соотношения массовых общественных явлений, закономерности их взаимосвязей. Для предмета статистики характерно наличие массовых явлений и процессов, их изучение в конкретных условиях места и времени, оценка с количественной стороны в тесной связи с содержанием этих явлений и процессов. Такое изучение основывается на системе категорий и понятий, отражающих наиболее общие и существенные свойства, признаки, связи и отношения предметов и явлений объективного мира. В статистике таких основных понятий пять:

1. *Статистическая совокупность* – это совокупность социально-экономических объектов или явлений общественной жизни, объединенных некоей качественной основой, общей связью (совокупность домохозяйств, совокупность семей, совокупность фирм, объединений и т.п.). Совокупности могут быть однородными и разнородными. Совокупность называется однородной, если один или несколько существенных признаков ее объектов являются общими для всех единиц. Совокупность оказывается однородной именно с точки зрения этих признаков. Совокупность, в которую входят явления разного типа, считается разнородной. Совокупность может быть однородна в одном отношении и разнородна в другом.

2. *Единица совокупности* – это первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации, и основой ведущегося при обследовании счета.

3. *Признак* – это качественная особенность единицы совокупности. По характеру отображения свойств единиц изучаемой совокупности признаки делятся на две основные группы:

– признаки, имеющие непосредственное количественное выражение, например, возраст, стаж работы, средний заработок и т.д. Они могут быть дискретными и непрерывными;

– признаки, не имеющие непосредственного количественного выражения. В этом случае отдельные единицы совокупности различаются своим содержанием (так, профессии различаются характером труда: учитель, столяр, швея-мотористка и т.д.). Такие признаки обычно называют атрибутивными (в философии «атрибут» – неотъемлемое свойство предмета). В случае, когда имеются противоположные по значению варианты признака, говорят об альтернативном признаке (да/нет).

Особенностью статистического исследования является то, что в нем изучаются только варьирующие признаки, т.е. признаки, принимающие различные значения или имеющие различные количественные уровни у отдельных единиц совокупности.

Вариация – это изменчивость величины или значения признака при переходе от одного объекта (или группы объектов) к другому; точнее говоря – от одной единицы совокупности к другой. Если же изменения изучаемого явления происходят в разные периоды времени, причем носят характер закономерности, то говорят не о вариации признака, а о динамике.

4. *Статистический показатель* – это понятие (категория), содержательно отображающее ту или иную сторону общественного явления или процесса и допускающее измерение или оценку. Статистические показатели следует отличать от статистических данных. Статистические данные – это конкретные значения (например, численные) статистических показателей. Задачами статистики в этом направлении являются правильное определение содержания статистического показателя и разработка методологии получения и обобщения статистических данных.

5. *Система статистических показателей* – это совокупность статистических показателей, всесторонне отображающих изучаемое явление. Системы статистических показателей отражают жизнь общества на различных уровнях. Для страны и региона это макроуровень, для предприятий, фирм, объединений, семей, домохозяйств и т.д. – микроуровень. Системы статистических показателей носят исторический характер – меняются условия жизни населения, общества, меняются и системы статистических показателей.

Метод статистики – это совокупность приемов, которая включает три группы собственно методов: метод массовых наблюдений, метод группировок, метод обобщающих показателей.

Статистическое наблюдение – это первый этап статистического исследования. Заключается в сборе первичного статистического материала, в научно организованной регистрации всех существенных фактов, относящихся к рассматриваемому объекту.

Метод группировок – это второй этап статистического исследования, когда собранные в результате статистического наблюдения факты подвергаются систематизации и классификации.

Метод обобщающих показателей – это совокупность приемов извлечения количественной информации из собранных и сгруппированных первичных данных. На этом этапе статистического исследования выявляются взаимосвязи и масштабы явлений, определяются закономерности их развития, даются прогнозные оценки.

### **Контрольные вопросы**

1. Объясните содержание категории «статистика».
2. Назовите основные категории теории статистики.
3. Дайте определение предмета статистики.
4. Раскройте содержание статистического метода.

## **Тема 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

### **2.1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ – ПЕРВЫЙ ЭТАП СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Статистическое наблюдение – это первая стадия статистического исследования, представляющая научно организованный по единой программе учет фактов, характеризующих явления и процессы общественной жизни, и сбор полученных на основе этого учета массовых данных.

Однако не всякий сбор сведений является статистическим наблюдением. О статистическом наблюдении можно говорить лишь тогда, когда изучаются статистические закономерности, т.е. такие, которые проявляются только в массовом процессе, в большом числе единиц какой-то совокупности. Поэтому статистическое наблюдение должно быть планомерным, массовым и систематическим.

Планомерность статистического наблюдения заключается в том, что оно готовится и проводится по разработанному плану, который включает вопросы методологии, организации, техники сбора информации, контроля над качеством собранного материала, его достоверности, оформления итоговых результатов. Массовый характер статистического наблюдения предполагает, что оно охватывает большое число случаев проявления данного процесса, достаточное для того, чтобы получить правдивые статистические данные, характеризующие не только отдельные единицы, но и всю совокупность в целом.

Наконец, систематичность статистического наблюдения определяется тем, что оно должно проводиться систематически, либо непрерывно, либо регулярно. Изучение тенденций и закономерностей социально-экономических процессов, характеризующихся количественными и качественными изменениями, возможно лишь на этой основе. Из сказанного следует, что к статистическому наблюдению предъявляются следующие требования: полноты статистических данных (полноты охвата единиц изучаемой совокупности, сторон того или иного явления, а также полноты охвата во времени), достоверности и точности данных, их единообразия и сопоставимости.

## **2.2. ПРОГРАММНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ**

Статистическое исследование необходимо начинать с точной формулировки его цели и конкретных задач и тех сведений, которые могут быть получены в процессе наблюдения. После этого определяются объект и единица наблюдения, разрабатывается программа, выбираются вид и способ наблюдения.

Объект наблюдения – совокупность социально-экономических явлений и процессов, которые подлежат исследованию, или точные границы, в пределах которых будут регистрироваться статистические сведения. Например, при переписи населения необходимо установить, какое именно население подлежит регистрации (наличное или постоянное), при обследовании промышленности необходимо точно установить, какие предприятия будут отнесены к промышленным и т.д. В ряде случаев для отграничения объекта наблюдения пользуются тем или иным цензом. Ценз – это ограничительный признак, которому должны удовлетворять все единицы изучаемой совокупности.

Определяя объект наблюдения, необходимо точно указать единицу наблюдения. Единицей наблюдения называется составная часть объекта наблюдения, которая служит основой счета и обладает признаками, подлежащими регистрации при наблюдении. Так, при переписи населения единицей наблюдения является каждый отдельный человек. Однако если ставится также задача определить численность и состав домохозяйств, то единицей наблюдения наряду с человеком будет являться каждое домохозяйство. Важную сторону статистического исследования составляет разработка программы статистического наблюдения.

Программа наблюдения – это перечень вопросов, по которым собираются сведения, либо перечень признаков и показателей, подлежащих регистрации. Программа наблюдения оформляется в виде бланка (анкеты, формуляра), в который заносятся первичные сведения. Необходимым дополнением к бланку является инструкция (или указания на самих формулярах), разъясняющая смысл вопроса. Программа должна содержать только те вопросы, которые безусловно необходимы для данного статистического исследования. В программу следует включать лишь те вопросы, на которые можно получить точные ответы (часто, чтобы обеспечить единообразное толкование, дают подсказку). Программу наблюдения целесообразно строить так, чтобы ответами на одни вопросы можно было контролировать ответы на другие.

Организационные вопросы статистического наблюдения включают в себя определение субъекта, места, времени, формы и способа наблюдения. Определение субъекта наблюдения сводится к определению, какой орган будет осуществлять наблюдение. Должен быть решен вопрос о времени наблюдения. Для этого устанавливается период, в течение которого будет проводиться наблюдение, – срок наблюдения, и точно определяется время, к которому относятся регистрируемые сведения, – объективное время наблюдения. Это может быть либо определенный момент, либо тот или иной период (сутки, декада, месяц, квартал, год). Момент времени, к которому приурочены регистрируемые сведения, называют критическим моментом наблюдения.

## **2.3. ФОРМЫ, ВИДЫ И СПОСОБЫ НАБЛЮДЕНИЯ**

В статистической практике используются три организационные формы наблюдения – отчетность, специальное статистическое обследование и регистр. Отчетность – это такая организационная форма, при которой единицы наблюдения представляют сведения о своей деятельности в виде формуляров регламентированного образца. Особенность отчетности состоит в том, что она обязательна, документально обоснована и юридически подтверждена подписью руководителя.

Примером второй формы наблюдения – специального статистического обследования – является проведение переписей населения. В результате обобщения данных переписей получают сведения о численности, размещении, о составе населения по различным признакам. Эти данные важны для изучения социального и экономического развития, необходимы для анализа демографических процессов. К специальным статистическим обследованиям относятся также выборочные социально-демографические обследования и микропереписи.

Регистр – такая организационная форма, которая предполагает динамическое наблюдение о каком-либо процессе или явлении по кругу закрепленных, мало меняющихся признаков (например, ЕГРПО).

В зависимости от задач статистического исследования и характера изучаемого явления учет фактов можно производить:

– систематически, постоянно охватывая факты по мере их возникновения, – это будет текущее наблюдение (отчетность);

– регулярно, но не постоянно, а через определенные промежутки времени – это будет периодическое наблюдение (переписи населения).

С точки зрения полноты охвата фактов статистическое наблюдение может быть сплошным и несплошным. Сплошное наблюдение представляет полный учет всех единиц изучаемой совокупности. Несплошное наблюдение организуют как учет части единиц совокупности, на основе которой можно получить обобщающую характеристику всей совокупности.

Как один из видов несплошного наблюдения способ основного массива характеризуется тем, что отбираются наиболее крупные единицы наблюдения, в которых сосредоточена значительная доля всех подлежащих изучению фактов (например, обследование конъюнктуры торговых оборотов и цен на городских рынках).

Выборочным наблюдением является такое, при котором характеристика всей совокупности дается по некоторой ее части, отобранной в случайном порядке. Случайность отбора единиц гарантируется независимостью результатов выборки от воли лиц, ее производящих. Таким образом, результат выборки освобождается от тенденциозных ошибок. Возникающие же случайные ошибки выборки можно оценить с помощью теорем закона больших чисел и надлежащей организацией наблюдения свести их к допустимому минимуму.

Монографические описания применяют для подробного изучения единичных, но типичных объектов, например, отдельных предприятий.

Статистическое наблюдение может основываться на непосредственном учете фактов в процессе обследования, на документальном учете, на опросе респондентов.

При непосредственном учете фактов сведения получают путем личного учета единиц совокупности – пересчета, взвешивания, измерения и т.д.

Документальный способ сбора статистической информации базируется на систематических записях в первичных документах, подтверждающих тот или иной факт.

В ряде случаев для заполнения статистических формуляров прибегают к опросу населения.

При экспедиционном способе специально подготовленный счетчик опрашивает людей и с их слов заполняет бланк обследования. Работа счетчиков гарантирует единообразное понимание вопросов и максимальную правильность ответов.

При анкетном наблюдении определенному кругу лиц вручают специальные анкеты. Заполнение анкет носит добровольный характер и осуществляется анонимно. Это снижает полноту и достоверность получаемой информации. Поэтому данный способ наблюдения применяется в обследованиях, где не требуется высокая точность, а нужны приближенные результаты, например, при изучении работы органов связи, издательств периодической печати и т.п.

При корреспондентском способе наблюдения рассылаются бланки обследования и указания к их заполнению с просьбой ответить на поставленные вопросы. После заполнения бланка анкеты организация или отдельное лицо высылают ее в адрес статистической организации, которая их рассылала.

Суть способа саморегистрации состоит в том, что обследуемому лицу вручают бланк обследования и разъясняют вопросы, бланк же обследуемое лицо заполняет самостоятельно. Специально подготовленный работник посещает в назначенный день обследуемое лицо, получает заполненный бланк, проверяет полноту и правильность ответов.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные этапы статистического исследования, дайте определение статистического наблюдения.
2. Перечислите программно-методологические и организационные вопросы наблюдения.
3. Дайте характеристику основным организационным формам статистического наблюдения.
4. Классификация видов наблюдения.
5. Способы наблюдения, их достоинства и недостатки.

## **Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА**

### **3.1. СВОДКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

Научно организованная обработка материалов наблюдения (по заранее разработанной программе), включающая в себя кроме обязательного контроля собранных данных систематизацию, группировку материалов, составление таблиц, получение итогов и производных показателей (средних, относительных величин), называется в статистике сводкой. Сводка представляет собой второй этап статистического исследования.

Статистическая сводка осуществляется по программе, которая должна разрабатываться еще до сбора статистических данных, практически одновременно с составлением плана и программы статистического наблюдения. Программа сводки включает определение групп и подгрупп, системы показателей, видов таблиц. Все эти вопросы следует решать с учетом цели исследования и особенностей изучаемой совокупности. Выделение тех или иных групп должно быть обоснованным, не формальным. Кроме итоговых и групповых показателей сводка дает основу для последующего анализа и выявления различного рода закономерностей.

По технике или способу выполнения сводка может быть ручной либо механизированной. Ручная сводка применяется в основном для небольших массивов данных. Начинается она с шифровки статистических формуляров (карточек). Затем формуляры определенным образом группируются, подсчитываются их число и другие показатели. При механизированной сводке и больших объемах совокупности исходные данные могут сразу заноситься на машиночитаемые носители информации и полностью обрабатываться на ЭВМ.

### **3.2. ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

Группировка – это разбиение статистической совокупности на группы, однородные по какому-либо признаку.

Устойчивое разграничение объектов выражается классификацией. Классификация – это как бы стандарт, в котором каждая единица совокупности (каждая атрибутивная запись) может быть отнесена лишь к одной группе или подгруппе. Классификация основывается на самых существенных признаках, которые меняются очень мало (например, классификация отраслей деятельности, классификация основных фондов и т.д.). Таким образом, классификация – это узаконенная, общепринятая, нормативная группировка.

Метод группировки основывается на двух категориях – группировочном признаке и интервале его вариации в группах.

Группировочный признак – это признак, по которому происходит объединение отдельных единиц совокупности в однородные группы. Классификация и группировка должны производиться на основании вполне объективных и легко распознаваемых признаков. Группировочные признаки могут носить как количественный, так и атрибутивный характер.

Интервал определяет количественные границы групп и представляет величину промежутка между максимальным и минимальным значением группировочного признака в группе. Интервалы бывают равные (разность между максимальным и минимальным значениями в каждом из интервалов одинакова), неравные, открытые, когда имеется либо только верхняя, либо только нижняя граница интервала, и закрытые, когда имеются и нижняя, и верхняя границы значения признака в интервале.

Статистические группировки и классификации преследуют цели выделения качественно однородных совокупностей, изучения структуры совокупности, исследования существующих зависимостей. Каждой из этих целей соответствует свой особый вид группировки: типологическая, структурная, аналитическая (факторная). Типологическая группировка решает задачу выявления и характеристики социально-экономических типов (частных подсовокупностей). Структурная дает возможность описать составные части совокупности или строение типов, а также проанализировать структурные сдвиги. Аналитическая (факторная) группировка позволяет оценивать связи между взаимодействующими признаками.

В зависимости от числа положенных в основание группировочных признаков различают простые и многомерные группировки.

Группировка, выполненная по одному группировочному признаку, называется простой.

Многомерная группировка производится по двум и более признакам. Частным случаем многомерной группировки является комбинационная группировка, базирующаяся на двух и более признаках, взятых во взаимосвязи, в комбинации.

По отношению между признаками выделяют иерархические и неиерархические группировки. Иерархические группировки выполняются по двум и более признакам, при этом значения второго

признака определяются областью значений первого (например, классификация отраслей промышленности по подотраслям). Неиерархические группировки строятся, когда строгой зависимости значений второго признака от первого не существует.

Среди простых группировок особо выделяют ряды распределения.

Ряд распределения – это группировка, в которой для характеристики групп, упорядоченно расположенных по значению признака, применяется один показатель – численность группы. Другими словами, это ряд чисел, показывающий, как распределяются единицы некоторой совокупности по уровню изучаемого признака. Если признак атрибутивный, то получают атрибутивные ряды распределения. Ряды распределения, построенные по количественному признаку, называются вариационными рядами.

По очередности обработки информации группировки могут быть первичные (составленные на основе первичных данных) и вторичные, являющиеся результатом перегруппировки ранее уже сгруппированного материала. Перегруппировка может потребоваться либо при изменении интервалов признака в группах – укрупнение или разделение ранее созданных групп, либо для определения интервалов изменения признака в новых группах, создаваемых под заданные удельные веса или численности единиц.

По признаку времени выделяют группировки статические, дающие характеристику совокупности на определенный момент или период времени, и динамические, показывающие переходы единиц из одних групп в другие (а также вход и выход из совокупности). Такие переходы удобно располагать в форме «шахматной» таблицы (матрицы перехода, миграционной матрицы, матрицы мобильности).

Для выполнения группировки необходимо:

- 1) определить группировочный признак;
- 2) определить число групп и величины интервалов;
- 3) при наличии нескольких группировочных признаков показать, как они комбинируются между собой;
- 4) установить показатели, которыми должны характеризоваться группы, т.е. сказуемое группировки.

Типологическая группировка может строиться для разных целей и по различным критериям. Выполнение качественной типологической группировки является довольно сложной задачей. По способу формирования типологических групп различают:

- 1) способ последовательных разбиений, заключающийся в формировании таких групп, все объекты которых имеют одинаковые значения классификационных признаков;
- 2) способ многомерной классификации. В этом случае объекты, образующие группы, могут иметь различные значения классификационных признаков.

Первый способ является исторически более ранним. Наиболее типичной для него является комбинационная группировка, при которой формирование групп производится путем последовательного разбиения сначала всей совокупности по одному признаку, затем полученных частей – по другому и т.д., причем строго соблюдается принцип иерархии групп. Другой подход – это последовательное многошаговое разбиение совокупности.

Способ многомерной классификации, когда группы формируются на основе близости объектов одновременно по большому числу признаков, получил широкое применение с разработкой методов распознавания образов и использованием ЭВМ.

В методе комбинационной группировки классификация выполняется последовательным логическим делением совокупности по отдельным признакам. Очередность этапов здесь такова:

- 1) наметка типов;
- 2) выбор группировочного признака (признаков);
- 3) определение числа групп и величины интервалов;
- 4) сведение выделенных групп в типы;
- 5) характеристика типов с помощью системы показателей.

Наметка типов производится с помощью качественного теоретического анализа. Предварительно намечают столько типов, сколько их может быть в данной совокупности теоретически (хотя фактически возможно меньшее их число).

При выборе группировочного признака необходимо учитывать два условия. Во-первых, типологическая группировка должна выполняться по небольшому числу (2–3) наиболее существенных главных признаков. Во-вторых, для характеристики разных типов могут выбираться различные признаки, т.е. использоваться специализация признака. Так, например, для выделения типов сельскохозяйственных предприятий по размеру в качестве группировочного сначала будет выступать признак отраслевой принадлежности (растениеводство или животноводство), а далее количественные признаки: для растениеводства – посевная площадь и число комбайнов, а для животноводства – поголовье крупного рогатого скота и производство молока.

Для количественного группировочного признака необходимо определять величину интервалов изменения признака в группах (типах). При построении типологической группировки интервалы признака, как правило, оказываются неравными и специализированными для каждого типа

Для характеристики типов, выделенных в результате типологической группировки, разрабатывается система показателей, среди которых обязательно должны быть характеристика численности типов – веса либо частоты – и интегральные показатели, рассчитанные в виде средних, удельных весов, соотношений, показателей динамики и т.д.

Классификация объектов методами многомерной классификации производится не последовательно по отдельным, а одновременно по большому числу признаков. Этот фиксированный набор признаков образует так называемое пространство признаков, каждому признаку придается смысл координаты. Если задано  $m$  признаков, то любой объект рассматривается как точка в  $m$ -мерном признаковом пространстве. Задача классификации сводится к выделению сгущений объектов в этом пространстве. Группы (типы, кластеры и т.д.) формируются на основании близости объектов по комплексу признаков.

Главное преимущество методов многомерной группировки в том, что они позволяют с той или иной степенью приближения выделить реально существующие в признаковом пространстве скопления точек – объектов.

Структурная группировка применяется для характеристики структуры и состава статистической совокупности, для изучения структурных сдвигов. При проведении структурной группировки решаются вопросы выбора группировочного признака (в качестве такового может выступать как существенный, так и несущественный признак) и определения числа групп и величины интервала. Здесь необходимо учитывать, что:

- а) число групп детерминируется уровнем колеблемости группировочного признака: чем значительнее вариация признака, тем больше при прочих равных условиях должно быть групп;
- б) число групп должно отражать реальную структуру изучаемой совокупности;
- в) не допускается выделение пустых групп. Если проблема пустых групп все же возникает, то в структурной группировке используют неравные интервалы.

Для нахождения числа групп обычно применяют формулу:

$$n = 1 + 3,322 \text{ Lg}(N),$$

где  $N$  – количество элементов совокупности.

В случае равных интервалов величина интервала может быть определена как

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} \quad \text{или} \quad i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \text{Lg}(N)}.$$

В системе показателей в структурной группировке обязательно должен быть показатель численности (наполненности) групп в форме либо частоты (количества единиц в каждой группе), либо частотности (удельного веса каждой группы в общей численности).

Аналитическая (факторная) группировка предназначена для установления тесноты связи между взаимодействующими признаками – факторным и результативным. Она позволяет выявить наличие и направление связи, а также оценить ее тесноту и силу. Методологическими вопросами построения факторной группировки являются выбор группировочного признака, определение числа групп и величины интервала и выбор системы показателей для характеристики групп. Чаще всего в качестве группировочного принимают факторный признак, выделенный на основе априорного анализа. Интервалы в аналитической группировке берутся преимущественно равные либо равнонаполненные (группы с приблизительно одинаковой частотой). Величина интервала рассчитывается так же, как при построении структурной группировки. Среди показателей групп обязательным является среднее значение результативного показателя по каждой группе.

### 3.3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Статистическая таблица представляет форму рационального, наглядного изложения данных и результатов статистического исследования явлений и процессов. Таблицы позволяют рассматривать статистические данные или результаты совместно, достаточно полно и точно охватывая сложную природу явлений.

Статистическая таблица состоит из названия таблицы, подлежащего, сказуемого и значений статистических показателей (например, числовые данные).

Из названия таблицы<sup>1</sup> становится известно:

- а) какой круг вопросов излагает и иллюстрирует таблица;
- б) каковы географические границы совокупности объектов, представленных таблицей;

<sup>1</sup> Иногда, если таблица очень простая и содержание ее очевидно, название таблицы не приводится.

в) каковы периоды или моменты времени соответствуют данным таблицы;  
 г) каковы единицы измерения (если они одинаковы для всех табличных клеток). Если единицы измерения неодинаковы, то в верхних или боковых заголовках обязательно следует указывать, в каких единицах приводятся статистические данные (тонн, штук, рублей и пр.).

Подлежащее таблицы – это перечень наименований единиц совокупности, т.е. объект изучения. Сказуемое таблицы – это наименования статистических показателей, характеризующих подлежащее. Подлежащее располагается обычно слева в виде названий строк, сказуемое – сверху в виде названий граф.

Основой статистической таблицы является ее макет – графы (столбцы) и строки, имеющие свои заголовки, наименования. Для полной таблицы следует внести конкретные данные в пересечение каждой строки и графы.

По построению подлежащего таблицы могут быть простыми, групповыми, комбинационными. Простой называется такая статистическая таблица, в подлежащем которой нет группировок. Простые таблицы бывают перечневые (подлежащее – перечень единиц, составляющих объект изучения), территориальные (дается перечень территорий, стран, областей и пр.), хронологические (в подлежащем приводятся периоды времени или даты).

Названия строк (подлежащее)	Заголовки граф (сказуемое)				
	1	2	3	4	5
Перечень единиц совокупности					

Рис. 3.1. Макет статистической таблицы

Групповыми называются таблицы, в подлежащем которых изучаемый объект разделен на группы по какому-либо признаку.

Комбинационной таблицей называется такая, когда в подлежащем дается группировка совокупности по нескольким признакам, взятым в комбинации.

Таблицы различаются и по разработке сказуемого: простая и сложная. Простая разработка сказуемого предусматривает параллельное расположение показателей, а сложная – комбинированное.

Так, например, при простой разработке сказуемого сначала могут быть приведены графы, содержащие данные о численности населения с соответствующим уровнем образования (начальное, среднее и т.д.). При сложной разработке сказуемого после графы численности населения с каким-либо конкретным уровнем образования приводятся в отдельных графах данные о соответствующей численности мужчин и женщин.

Практикой выработан ряд требований к составлению и оформлению таблиц:

1. В таблице желательно давать нумерацию граф. Это облегчает пользование таблицей, дает возможность лучше ориентироваться, показывает способ расчета цифр в графах. Первые графы, содержащие подлежащее, обозначаются заглавными буквами алфавита; графы, содержащие сказуемое, нумеруются арабскими цифрами. Заглавия строк подлежащего и граф сказуемого должны быть сформулированы кратко, точно и ясно. Все слова в заголовках подлежащего и сказуемого таблицы записываются по возможности полностью. Заголовки граф следует сформулировать так, чтобы были ясны смысл данной величины и порядок ее расчета.

2. Приводимые в подлежащем и сказуемом признаки должны быть расположены в логическом порядке с учетом необходимости рассматривать их совместно. Обычный принцип размещения – от частного к общему, т.е. сначала показывают слагаемые, а в конце подводят итоги (если это необходимо). Когда приводятся не все слагаемые, а лишь наиболее важные из них, применяется противоположный принцип – сначала показывают общие итоги, а затем выделяют наиболее важные части («Итого», «Всего», «В том числе», «Из них»).

3. Таблица по возможности должна быть краткой, но может сопровождаться примечаниями, в которых указываются источники данных, более подробно раскрывается содержание показателей, даются другие пояснения, а также оговорки (если таблица содержит сведения, полученные в результате вычислений).

4. При оформлении таблиц обычно применяются условные обозначения:

- знак тире «–», когда явление отсутствует;
- «х» если явление не имеет осмысленного содержания;
- многоточие «...», когда отсутствуют сведения о его размере (или делается запись «Нет сведений»).

5. Если сведения имеются, но числовое значение меньше принятой в таблице точности, оно выражается дробным числом (0,0). Округленные числа приводятся в таблице с одинаковой степенью точности (до 0,1; до 0,01 и т.п.). Проценты роста во многих случаях целесообразно (от 300% и более) заменять отношениями в разгах. Например, писать не «1000%», а «в 10,0 раз».

### 3.4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ГРАФИКИ

Графиками в статистике называются условные изображения числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов – точек, линий, плоских фигур и т.п. Графические образы придают наглядность исходным данным, помогают представить закономерности, которые часто трудно заметить в сложных статистических таблицах и больших числовых массивах. История статистики дает множество примеров использования графических образов для наглядного представления явлений. К настоящему времени основные графические процедуры реализованы в системах обработки электронных таблиц (типа MS Excel) и статистического анализа данных на ПЭВМ (STATISTICA, SPSS, STATGRAPH, SAS и т.д.).

Многообразие видов статистических графиков объясняется разными целями, способами построения, глубиной отображения явлений и процессов. Поэтому важно не только знать виды графиков, но и владеть методикой их построения. Каждый график состоит из графического образа и вспомогательных элементов.

Графический образ – это совокупность точек, линий и фигур, с помощью которых изображаются статистические данные. Вспомогательными элементами графика являются:

1) поле графика – это пространство, в котором размещаются графические образы. Поле характеризуется его форматом, т.е. размером и пропорциями;

2) пространственные ориентиры, определяющие расположение графических образов. Пространственные ориентиры задаются системой координатных сеток или контурных линий, которые делят поле графика на части. В статистических графиках используются как прямоугольные, так и полярные системы координат;

3) при необходимости сопоставить графическое отображение объекта и его реальные размеры указываются масштабные ориентиры. Масштабные ориентиры задаются системой масштабных шкал или масштабными знаками. Масштабные шкалы сообщаются для каждой координатной оси графика. Масштабные знаки используются преимущественно для статистических карт;

4) экспликация графика, состоящая из объяснения предмета, изображаемого графиком (его названия) и смыслового значения каждого знака, применяемого на графике. Название графика должно кратко и точно раскрывать его содержание. Пояснительные тексты могут располагаться в пределах графического образа или рядом с ним (ярлыки), а также выноситься за его пределы (ключ).

Статистические графики можно классифицировать по назначению (содержанию), способу построения и характеру графического образа.

По назначению можно выделить графики сравнения в пространстве, графики различных относительных величин (структуры, динамики и т.п.), графики вариационных рядов, графики размещения по территории, графики взаимосвязанных показателей. Возможны разные комбинации, например, отображение вариации во времени или изменение взаимосвязанных показателей.

По способу построения графических образов можно выделить:

– диаграммы, представляющие графическое изображение статистических данных, наглядно показывающее соотношение между сравниваемыми величинами;

– картограммы, представляющие контурную географическую карту, на которой штриховкой или иным способом показана сравнительная интенсивность изучаемого явления в пределах отдельной единицы территориального деления. Разновидностью картограммы является картодиаграмма, когда сравнительная интенсивность характеризуется диаграммной фигурой (изображением леса, пашни, одежды и т.п.) и ее размерами.

В настоящее время для графического отображения чаще применяют диаграммы. Это могут быть диаграммы точечные, линейные, плоскостные и объемные. Видами плоскостного графика являются столбиковые, квадратные, круговые, секторные, временные, фигурные диаграммы.

#### Контрольные вопросы

1. Дайте определение сводки и группировки.
2. Виды статистических группировок.
3. Методологические вопросы проведения статистических группировок.
4. Понятие многомерной и комбинационной группировки.
5. Понятие и элементы статистической таблицы.
6. Понятие и основные виды статистических графиков.

## Тема 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

### 4.1. ПОНЯТИЕ АБСОЛЮТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ В СТАТИСТИКЕ

В своих выводах статистика опирается на числовые данные, полученные в конкретных условиях места и времени. Результаты развития непосредственно регистрируются в первичных учетных документах как абсолютные величины.

В статистике все абсолютные величины являются именованными, измеряются в конкретных единицах (человеках, рублях, штуках, киловатт-часах, человеко-днях, человеко-часах и т.д.). Особенность статистической абсолютной величины в том, что она может быть и положительной: прибыль, доходы и т.п., и отрицательной: убытки, убыль, потери и т.д.

С позиции конкретного исследования совокупность абсолютных величин можно рассматривать как состоящую из величин индивидуальных, характеризующих размер признака для отдельных единиц совокупности, и суммарных, характеризующих итоговое значение признака по всей или некоторой части совокупности. Индивидуальными величинами являются, например, показатели численности персонала на отдельных предприятиях. Суммарными или итоговыми показателями – численность персонала по группам, объединениям предприятий. С позиции отдельного предприятия численность персонала будет суммарной величиной, а численность персонала в каждом цехе – величиной индивидуальной и т.д. Суммарные абсолютные величины часто получают специальными расчетами (перспективная численность населения, ожидаемый объем производства, задания по производству продукции и т.д.).

Поскольку абсолютные показатели – основа всех форм учета и приемов количественного анализа, то следует разграничивать моментные и интервальные абсолютные величины. Первые показывают физическое наличие или уровень явления на определенный момент, дату, например, наличие запасов материалов или оборотных средств, величина незавершенного производства, численность проживающих и т.д. Вторые – итоговый накопленный результат за период в целом, например, объем произведенной продукции за месяц или год, прирост населения за определенный период, величина валового сбора зерна за год и за несколько лет и т.п. В отличие от моментных величин, интервальные абсолютные величины допускают их последующее суммирование (естественно, если речь идет об одном и том же показателе).

По своему содержанию абсолютные величины могут характеризовать как относительно простые совокупности – численность населения, предприятий, количество товаров определенного вида, так и совокупности достаточно сложные – стоимость всей продукции предприятия или отрасли, объем розничного товарооборота, величина валового национального продукта, национального дохода и т.д.

Сама по себе абсолютная величина не дает достаточно полного представления об изучаемом явлении, не показывает его структуру, соотношение между отдельными частями, развитие во времени. В ней не показаны соотношения с другими абсолютными величинами. Эти функции выполняют определяемые на основе абсолютных величин относительные показатели.

### 4.2. ВИДЫ И ВЗАИМОСВЯЗИ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН

Относительная величина в статистике представляет собой обобщающий показатель, который дает числовую меру соотношения двух сопоставляемых (абсолютных или относительных) величин. Так как многие абсолютные величины взаимосвязаны, то и относительные величины одного типа в ряде случаев могут определяться через относительные величины другого типа.

Основное условие правильного расчета относительной величины – сопоставимость сравниваемых показателей и наличие реальных связей между изучаемыми явлениями. Таким образом, по способу получения относительные показатели – всегда величины производные, определяемые в форме коэффициентов, процентов, промилле и т.д. Однако следует понимать, что этим безразмерным по форме показателям может быть, в сущности, приписана конкретная, иногда довольно сложная, единица измерения. Так, например, относительные показатели естественного движения населения, такие как коэффициент рождаемости, коэффициент смертности, коэффициент брачности, коэффициент разводимости и т.д., исчисляемые в промилле ( $\text{‰}$ ), показывают число родившихся (умерших, браков, разводов и т.д.) за год в расчете на 1000 человек среднегодовой численности населения. Относительная величина эффективности использования рабочего времени выражает количество продукции в расчете на единицу затраченного труда: человеко-день, человеко-час и т.д. Относительные величины характеризуют соотношения показателей во времени, в пространстве, а также по составу и внутренним связям.

Для характеристики изменения явления во времени используются относительные величины динамики, относительные величины планового задания и относительные величины выполнения плана.

Относительная величина динамики характеризует изменение уровня одноименного явления во времени и получается как отношение уровня признака в каком-либо периоде к уровню этого же признака в предшествующем по времени периоде (или соответственно уровня в определенный момент времени к уровню в предшествующий момент).

Относительная величина планового задания рассчитывается как отношение

$$i_{пл.з.} = \frac{\text{Уровень, запланированный на предстоящий период}}{\text{Уровень, фактически сложившийся в предшествующем периоде}}$$

Относительная величина планового задания может быть представлена в форме планового коэффициента роста, плановых темпов роста (в %) и плановых темпов прироста (в %).

Относительная величина планового задания иногда определяется по отношению не к фактическому, а к плановому уровню предшествующего периода. Обычно это связано с расчетом среднего (среднегодового, среднемесячного и т.д.) планового темпа или коэффициента роста.

Относительная величина выполнения плана (намерений) рассчитывается как отношение уровня, фактически достигнутого в данном периоде, к запланированному уровню.

На практике различают две разновидности относительных показателей выполнения плана. В первом случае сравниваются фактические и плановые уровни. Во втором случае в плановом задании устанавливается абсолютная величина прироста или снижения показателя, а по фактическим результатам проверяется степень выполнения плана по величине прироста или снижения уровня данного показателя. Так, например, если предполагалось снизить себестоимость единицы продукции на 24,2 руб., а фактическое снижение составило 27,5 руб., то уровень выполнения планового задания по снижению себестоимости рассчитывается как  $27,5 : 24,2 = 1,136$ . План по снижению уровня показателя перевыполнен на 13,6%. Показатель выполнения плана по уровню себестоимости в данном случае будет меньше единицы. Так, например, если фактическая себестоимость изделия составила 805,8 руб. при плановом уровне 809,1 руб., то величина выполнения плана определится как  $805,8 : 809,1 = 0,996$ , или составит 99,6%, т.е. фактический уровень затрат на одно изделие оказывается на 0,4% ниже планового.

В аналитических расчетах при исследовании взаимосвязей чаще применяется оценка выполнения плана по уровню показателя. Оценка выполнения плана по изменению уровня приводится для целей иллюстрации, особенно в случаях, когда планируется снижение абсолютного значения затрат, расходов по видам продукции и т.п.

Относительные величины динамики, планового задания и выполнения плана связаны соотношением

$$i = i_{пл.з.} \cdot i_{вып.пл.}$$

Для характеристики состава и внутренних связей явления применяют относительные величины структуры, относительные величины координации и их взаимосвязи с показателями структуры.

Относительные величины структуры характеризуют доли, или удельные веса, составных элементов в совокупном итоге и обычно выражаются в процентах:

$$\frac{\text{Уровень части совокупности}}{\text{Суммарный уровень совокупности}} \cdot 100\% \text{ или } d_i = \frac{Y_i}{\sum Y} \cdot 100\%.$$

Для аналитических расчетов предпочтительней использовать коэффициентное представление

$$d_i = \frac{Y_i}{\sum Y}$$

Совокупность относительных величин  $\{d_i\}$  показывает строение, структуру совокупности.

Изменение во времени относительных величин структуры также можно отразить показателями динамики

$$i_d = \frac{d_1}{d_0},$$

где  $d_1, d_0$  – доля части совокупности в данном (отчетном) и предшествующем (базисном) периодах.

Из соотношений относительных величин структуры и динамики следует важное практическое замечание, а именно: если индекс динамики отдельной части совокупности превышает индекс динамики общего итога, то доля этой части увеличивается, и наоборот.

Обобщенная оценка степени (уровня) структуризации явления в целом обычно выполняется по формуле уровня концентрации (коэффициент концентрации, коэффициент Герфинделя) –  $H$ .

$$H = \sum_{i=1}^n d_i^2,$$

где  $d_i$  – удельный вес  $i$ -объекта в итоге изучаемого показателя;  
 $n$  – количество объектов.

Относительные величины координации (ОВК) характеризуют отношение частей данной совокупности к одной из них, взятой за базу сравнения, и показывают, во сколько раз одна часть совокупности больше другой, либо сколько единиц одной части совокупности приходится на 1, 10, 100, 1000 и т.п. единиц другой ее части. Относительные величины координации могут рассчитываться как по абсолютным показателям, так и по показателям структуры.

Для сравнения одноименных абсолютных величин, относящихся к одному и тому же периоду либо моменту времени, но к различным объектам или территориям, используются относительные величины сравнения (ОВС) и их связи с другими относительными показателями. Посредством относительных величин сравнения сопоставляются мощности отдельных видов оборудования, производительность труда отдельных рабочих, уровень производства продукции данного вида отдельными предприятиями, районами, странами.

При известных коэффициентах роста (индексах динамики) по каждому объекту и начальному соотношению уровней можно составить условие равенства уровней в предстоящем периоде  $t$ :

$$Y_A \cdot i_A^t = Y_B \cdot i_B^t.$$

Отсюда

$$ОВС_{A/B} = (Y_A / Y_B) = (i_B / i_A)^t, \text{ т.е. } t = \lg(Y_A / Y_B) / \lg(i_B / i_A).$$

Значение  $t$  показывает, через какой период времени уровень изучаемого явления по объекту А сравняется с уровнем того же явления применительно к объекту Б.

Сопоставлением показателей динамики разных явлений получают еще одну разновидность относительных величин сравнения – коэффициенты опережения (отставания) по темпам роста или по темпам прироста. Так, если производительность труда на предприятии за данный период возросла на 12%, а фонд оплаты труда за этот же период увеличился на 7,5%, то коэффициент опережения производительности труда по темпам роста составит  $112/107,5 = 1,042$ , а коэффициент опережения по темпам прироста –  $12/7,5 = 1,60$ .

Относительная величина интенсивности характеризует степень распространения или развития данного явления в определенной среде. Этот показатель представляет соотношение абсолютного уровня одного показателя, свойственного изучаемой среде, к абсолютному уровню другого показателя, также присущего изучаемой среде и, более того, являющегося для первого факторным признаком. Так, при изучении демографических процессов определяются коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста и т.д. как отношения числа родившихся, умерших, абсолютного прироста и т.д. за год к среднегодовой численности населения данной территории в расчете на 1000 чел. Тогда соответствующий показатель измеряется в промилле ( $\text{‰}$ ). Если получаемые значения очень малы, то делают расчет на 10000 чел. – измеряют в продецимилле ( $\text{‰‰}$ ) и т.д.

Относительными величинами интенсивности выступают, например, показатели выработки продукции в единицу рабочего времени, затраты на единицу продукции, показатель трудоемкости продукции, эффективность использования производственных фондов и т.п.

#### 4.3. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Средняя величина (среднее значение, средний уровень или, для краткости, «средняя») – это обобщающий показатель, характеризующий типический уровень явления, образовавшийся в конкретных условиях места и времени. В средних величинах обобщается количественная вариация, погашаются индивидуальные различия единиц совокупности. Таким образом, среднее значение, в отличие от конкретной величины признака, позволяет сравнивать разные статистические совокупности (например, средние уровни оплаты труда, средние уровни доходов населения и т.д.). Наблюдая изменение средней величины во времени, делают выводы об общей тенденции развития.

Принципы применения средних величин сводятся к следующему:

1. Необходим обоснованный выбор единицы совокупности, для которой рассчитывается среднее значение.
2. При расчете средней величины в конкретном случае нужно исходить из качественного содержания осредняемого признака, учитывать взаимосвязь признаков и имеющиеся исходные данные.
3. Средние величины должны рассчитываться, прежде всего, по качественно однородным совокупностям. Однородные совокупности получают, применяя метод группировок.

4. Общие средние для всей совокупности должны сопровождаться средними групповыми, например, показатель общей средней урожайности должен сопровождаться показателями урожайности в отдельных регионах, хозяйствах и т.д.

Средние величины делятся на два класса:

1. Степенные средние. Это наиболее известные и часто применяемые виды – средняя арифметическая величина, средняя гармоническая, средняя квадратическая и средняя геометрическая.

2. Структурные средние величины. В качестве структурных средних рассматривают моду и медиану.

Степенные средние величины рассматривают в формах простой и взвешенной средней. Средняя величина простая определяется по первичным несгруппированным данным. Взвешенная средняя величина – по сгруппированным данным. Соответствующие формулы расчета имеют вид:

$$\bar{X} = \sqrt[m]{\frac{\sum X_i^m}{n}}, \quad \bar{X} = \sqrt[m]{\frac{\sum X_i^m f_i}{\sum f_i}},$$

где  $X_i$  – варианты (значение) осредняемого признака;

$m$  – показатель степени средней;

$n$  – число вариантов (наблюдений);

$f_i$  – частота, показывающая, сколько раз встречается  $i$ -е значение осредняемого признака.

В зависимости от значения показателя степени ( $m$ ) получают следующие виды степенных средних (соответствующие формулы расчета приведены в табл. 4.1):

Т а б л и ц а 4.1

Формулы расчета степенных средних

Вид степенной средней	Показатель степени ( $m$ )	Формула расчета	
		Простая	Взвешенная
Гармоническая	-1	$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{X} = \frac{\sum m}{\sum \frac{m}{x}}$ ; $m = xf$
Геометрическая	$\rightarrow 0$	$\bar{X} = \sqrt[n]{\prod x} =$ $= \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$	$\bar{X} = \sqrt[\sum f]{\prod x^f} =$ $= \sqrt[\sum f]{x_1^{f_1} x_2^{f_2} \dots x_n^{f_n}}$
Арифметическая	1	$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Квадратическая	2	$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{X} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$

**Пример**

Культура	Предприятие 1		Предприятие 2	
	Валовой сбор, ц	Урожайность, ц/га	Посевная площадь, га	Урожайность, ц/га
Пшеница	32500	25	1540	20
Рожь	1620	18	120	19
Ячмень	13640	22	460	18
Просо	1650	15	80	13
Итого	49410	–	2200	–

Логическая формула показателя средней урожайности ( $\bar{Y}$ ) – это отношение валового сбора (ВС) к посевной площади (ПП):

$$\bar{Y} = \frac{BC}{ПП}$$

Для предприятия 1 известно значение числителя в логической формуле средней величины – показателя валового сбора. Величина знаменателя (ПП) определяется для каждой культуры как:

$$\bar{H} = \sum_{i=1}^n H_i \cdot d_{\phi i} \quad \text{или} \quad \bar{H} = 1 / \sum_{i=1}^n \frac{d_{qi}}{H_i}$$

В итоге получаем формулу расчета средней урожайности по сельскохозяйственному предприятию 1. Такую формулу имеет величина средняя гармоническая взвешенная; в качестве веса выступает валовой сбор. В знаменателе этого выражения определяется посевная площадь под всеми культурами.

$$\bar{Y}_1 = \frac{\sum_{i=1}^4 BC}{\sum_{i=1}^4 \frac{BC_i}{y_i}}$$

$$\bar{Y}_1 = \frac{32500 + 1620 + 13640 + 1650}{\frac{32500}{25} + \frac{1620}{18} + \frac{13640}{22} + \frac{1650}{15}} = \frac{32500 + 1620 + 13640 + 1650}{1300 + 90 + 620 + 110} = \frac{49410}{2120} = 23,31 \text{ ц/га.}$$

Для сельскохозяйственного предприятия 2 в условиях задачи присутствует численное значение знаменателя (показатель посевной площади – ПП). Числитель (BC) по каждой культуре можно определить так:

$$BC = Y \cdot ПП.$$

Получаем формулу средней урожайности, где в качестве веса выступает посевная площадь. Такую формулу имеет средняя арифметическая взвешенная.

$$\bar{Y}_2 = \frac{\sum_{i=1}^4 y_i \cdot ПП_i}{\sum_{i=1}^4 ПП_i},$$

В числителе определяется величина валового сбора зерновых.

Таким образом, расчет средней величины необходимо начинать с построения логической формулы, исходя из качественного содержания осредняемого показателя.

Формула средней геометрической простой (не взвешенной) –

$$\bar{X} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}$$

– используется обычно при расчете среднего значения по индивидуальным относительным величинам динамики. Такая средняя величина применяется, если задана последовательность цепных относительных величин динамики, указывающих на изменение показателя по сравнению с уровнем предыдущего периода:  $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ . Например, объем производства в последнем году определяется его начальным уровнем ( $q_0$ ) и последующим изменением по годам:

$$q_n = q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n.$$

Принимая  $q_n$  в качестве определяющего показателя и заменяя индивидуальные значения показателей динамики средними величинами, приходим к соотношению:

$$q_n = q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n = q_0 \cdot \underbrace{\bar{i} \cdot \bar{i} \cdot \dots \cdot \bar{i}}_{n \text{ раз}} = q_{0 \cdot (i)^n}, \text{ т.е. } \bar{i} = \sqrt[n]{\frac{q_n}{q_0}} = \sqrt[n]{i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n}.$$

Так, если ежегодно увеличивать производство продукта на 7,2% по отношению к предыдущему году, то в 10-м году его производство возрастет в 2 раза.

К расчету показателя средних коэффициентов или темпов роста можно подойти и по-иному. Примем в качестве определяющего показателя общий объем производства за  $n$  периодов (лет):

$$Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n.$$

Тогда

$$Q = q_0 \cdot i_1 + q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 + \dots + q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n.$$

Заменяем индивидуальные значения коэффициентов средней величиной:

$$Q/q_0 = (\bar{i}) + (\bar{i})^2 + (\bar{i})^3 + \dots + (\bar{i})^n.$$

Например, если задано, во сколько раз суммарный объем производства за  $n$  периодов (лет) должен превысить уровень базисного периода (года), то для определения среднего коэффициента роста надо решить уравнение степени  $n$ . Найденное среднее значение коэффициента роста дает ответ на вопрос, какими темпами должен ежегодно возрастать итоговый показатель, чтобы за ряд лет, начиная с базисного уровня  $q_0$ , получился суммарный объем  $Q$ . Приведем таблицу решений при  $n = 3; 4; 5$  для  $Q/q_0$  в интервале от 1 до 8:

$n$	$Q/q_0$							
	1	2	3	4	5	6	7	8
3	0,544	0,810	1	1,151	1,278	1,389	1,489	1,578
4	0,519	0,741	0,888	1	1,091	1,169	1,237	1,298
5	0,509	0,709	0,834	0,927	1	1,061	1,114	1,161
6	0,504	0,692	0,805	0,885	0,948	1	1,044	1,083

Так, чтобы за предстоящие 5 лет произвести продукции в 6 раз больше, чем в предшествующем базисном году, следует ежегодно увеличивать объем производства на 6,1–6,2%. По сравнению с базисным годом производство должно составлять 106,1%, 112,6%, 119,6%, 127,0% и 134,7%.

При анализе временных последовательностей (рядов динамики) единицей совокупности является момент или интервал времени. Это вносит разнообразие в расчет среднего значения. Появляются формулы хронологических средних величин для моментных временных рядов с равными и неравными интервалами.

#### 4.4. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГРУППИРОВКИ. СВОЙСТВА СРЕДНЕЙ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ

Если исходные данные представлены в сгруппированном виде, то средняя величина рассчитывается по обычным формулам средних взвешенных (арифметических либо гармонических). Сложности возникают, когда в сгруппированных данных указываются не конкретные значения признака  $X$  по каждой группе, а лишь интервалы его изменения. Правильный расчет общей средней величины возможен, если каким-либо образом удастся установить средние значения признака в каждой группе. Если такие средние в группах определить по имеющимся сведениям нельзя, то их заменяют серединами интервалов, получая в итоге некоторое, чаще всего вполне удовлетворительное, приближение к среднему значению. Таким образом, расчет средней арифметической величины выполняют по формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^k \tilde{X}_j \cdot f_j}{\sum f_j}, \text{ где } \tilde{X} = \frac{(X_{\max_j} + X_{\min_j})}{2}.$$

Расчет среднего значения по данным группировки требует, как всегда, обоснованного выбора взвешивающего показателя. Очень часто необходимые для анализа величины  $f_j$  – частоты повторения признака  $X$  – в исходных данных либо отсутствуют, либо не столь очевидны.

Рассмотрим пример.

Группы предприятий	Себестоимость одного изделия, руб.	Число предприятий, %	Объем продукции, %	Затраты на производство, %
1	110–115	8	9	8,2
2	115–120	16	18	17,2
3	120–125	24	24	23,9
4	125 и выше	52	49	50,7
Итого	–	100	100	100

Если с определением середин интервалов никаких сложностей не возникает (112,5; 117,5; 122,5; 127,5), то при назначении взвешивающего показателя ошибкой может быть выбор признака «Число предприятий», когда в процессе анализа рассматривается общая сумма затрат на производство.

Умножение величины себестоимости одного изделия на число предприятий весьма косвенно характеризует общую сумму затрат на производство. Точную экономическую величину – оценку общих затрат на производство данной продукции получаем умножением себестоимости одного изделия на объем продукции. Таким образом, если использовать формулу средней арифметической, то в качестве взвешивающего показателя следует выбрать показатель объема продукции или его процентной доли в совокупном объеме производства. Тогда средняя себестоимость изделия будет равна

$$\bar{X} = 112,5 \cdot 0,09 + 117,5 \cdot 0,18 + 122,5 \cdot 0,24 + 127,5 \cdot 0,49 = 123,15 \text{ руб.}$$

Такое же значение средней себестоимости в данном примере можно получить и по формуле средней гармонической, если в качестве взвешивающего признака использовать показатель «Затраты на производство»

$$\bar{X} = \frac{100}{\left( \frac{8,2}{112,5} + \frac{17,2}{117,5} + \frac{23,9}{122,5} + \frac{50,7}{127,5} \right)} = 123,15 \text{ руб.}$$

Заметим, что исходные данные задачи позволяют определить еще два показателя, косвенно характеризующие средний уровень себестоимости. А именно, 123,5 руб. – такая себестоимость единицы продукции приходится на 1% общего числа предприятий – и 123,355 руб. – таков средний уровень себестоимости изделия, относящийся к 1% общей суммы затрат.

Для ускорения ручных расчетов полезно знать следующие свойства:

1) величина средней арифметической не изменится, если веса всех вариантов заменить новыми, полученными из начальных умножением или делением на одно и то же число ( $s$ ); действительно:

$$\frac{\sum X_i \cdot (f_i \cdot s)}{\sum (f_i \cdot s)} = \bar{X};$$

2) если все индивидуальные значения признака (т.е. все варианты) увеличить либо уменьшить в одно и то же число раз (или на одно и то же число), то среднее значение получившегося нового признака будет во столько же раз (или на столько же) отличаться от среднего значения исходного показателя. Действительно:

$$\bar{X}' = \frac{\sum (X_i \cdot k) f_i}{\sum f_i} = k \cdot \bar{X}, \quad \bar{X}' = \frac{\sum (X_i \pm A) f_i}{\sum f_i} = \bar{X} \pm A.$$

Свойство 1 используется для расчета средней величины через показатели удельного веса (частоты). Свойство 2 применяют для ускорения ручных расчетов, особенно если первичные данные представлены в сгруппированном виде. Так, по приведенным данным найдем новую величину  $X'$ , варианты которой определим по формуле:

$$X'_i = \frac{\tilde{X}_i - A}{h}, \quad (\tilde{X}_i - \text{середина интервала } i).$$

Тогда  $\tilde{X}'_i = X'_i \cdot h + A$ . Переходим к средним величинам:

$$\frac{\sum \tilde{X}_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{h \cdot \sum X'_i \cdot f_i}{\sum f_i} + \frac{\sum A f_i}{\sum f_i} \quad \text{или} \quad \bar{X} = \bar{X}' \cdot h + A.$$

Важно правильно выбрать величины  $A$  (обычно это середина какого-либо интервала) и  $h$  (чаще всего это величина интервала изменения признака в какой-либо группе).

Пусть, например,  $A = 122,5$  и  $h = 5$ . Получаем последовательность величин  $X'_i$ :  $-2; -1; 0; 1$ . Их среднее значение равно  $\blacksquare = (-2) \cdot 0,09 + (-1) \cdot 0,18 + 0 \cdot 0,24 + 1 \cdot 0,49 = 0,13$ . Таким образом,  $\blacksquare = 5 \cdot 0,13 + 122,5 = 123,15$  руб.

#### 4.5. СТРУКТУРНЫЕ СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Структурные средние применяются для изучения внутреннего строения совокупности значений признака и для оценки средней степенного типа, если по имеющимся статистическим данным ее обоснованный расчет невозможен. Такая ситуация могла бы возникнуть, например, если в приведенной ранее таблице группировки предприятий по уровню себестоимости отсутствовали бы данные и об объеме производства, и о сумме затрат по группам предприятий.

В качестве структурных средних применяют показатель моды как наиболее часто повторяющегося значения признака и показатель медианы – величины признака, которая делит упорядоченную последовательность его значений на две равные по численности части: в итоге у одной половины совокупности значение признака не превышает медианного уровня, а у другой – не меньше медианного.

Если изучаемый признак  $X$  принимает только дискретные значения, то особых сложностей при расчете моды и медианы не бывает. Так, для многоэтажного дома модальным значением признака «количество комнат в квартире» может оказаться число 3 (чаще всего квартиры 3-комнатные). Для определения медианного значения признака «количество комнат в квартире» следует выписать все квартиры в порядке возрастания числа комнат. Если получившийся ряд нечетный, то медианным значением будет количество комнат в квартире, находящейся в середине этого упорядоченного ряда. Если ряд четный, медианное значение оказывается числом, находящимся в определенном интервале (например, от 2 до 3 комнат).

Если данные о значениях признака  $X$  представлены в виде упорядоченных интервалов его изменения (интервальных рядов), то расчет моды и медианы несколько усложняется. Поскольку медианное значение делит всю совокупность на две равные по численности части, то оно оказывается в каком-то из интервалов признака  $X$ . Интерполяционным расчетом в этом медианном интервале находят значение медианы  $Me$  по формуле:

$$Me = X_{Me} + h_{Me} \frac{\frac{\sum m}{2} - S_{Me-1}}{m_{Me}},$$

где  $X_{Me}$ ,  $h_{Me}$  – соответственно нижняя граница и величина медианного интервала;

$\sum m/2$  – половина от общего числа наблюдений или половина объема того показателя, который используется в качестве взвешивающего в формулах расчета средней величины (в абсолютном или относительном выражении);

$S_{Me-1}$  – число наблюдений (или объем взвешивающего признака), накопленное до начала медианного интервала;

$m_{Me}$  – число наблюдений или объем взвешивающего признака в медианном интервале (в абсолютном или относительном выражении).

Если признак  $X$  принимает непрерывные значения (как это имеет место, например, с уровнем затрат на производство единицы продукции), то для расчета моды прежде всего необходимо представить первичные данные в форме интервального ряда распределения. Для определения моды интервального ряда выбирается модальный интервал. Если интервалы равные, то модальным называется тот интервал значений признака, в котором отмечается наибольшая абсолютная или относительная частота его (признака) повторяемости. Итак, для интервального ряда с равными интервалами величина моды определяется как

$$Mo = X_{Mo} + h \cdot \frac{m_{Mo} - m_{Mo-1}}{(m_{Mo} - m_{Mo-1}) + (m_{Mo} - m_{Mo+1})},$$

где  $X_{Mo}$  – нижнее значение признака  $X$  в модальном интервале;

$h$  – величина интервала;

$m_{Mo}$  – частота (частость) повторения признака  $X$  в модальном интервале;

$m_{Mo-1}$ ,  $m_{Mo+1}$  – соответственно, частоты (частости) признака для интервала, предшествующего модальному и следующего за ним.

Если первичные данные представлены неравными интервалами изменения признака  $X$ , то модальным называется интервал, имеющий наибольшую плотность признака. Под плотностью в интервале понимается отношение частоты (абсолютной или относительной) признака  $X$  к ширине соответствующего интервала. Тогда формула расчета моды получает вид:

$$Mo = X_{Mo} + h_{Mo} \cdot \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})},$$

где  $X_{Mo}$  – нижнее значение признака  $X$  в модальном интервале (т.е. в интервале с максимальной плотностью);

$h_{Mo}$  – величина модального интервала;

$f_{Mo-1}, f_{Mo}, f_{Mo+1}$  – соответственно плотность признака для интервала, предшествующего модальному, плотность признака для модального интервала и плотность признака для интервала, следующего за модальным.

### Контрольные вопросы

1. Понятие абсолютной величины в статистике, виды абсолютных величин, примеры абсолютных величин.
2. Понятие относительной величины в статистике, назначение и виды относительных величин, единицы измерения.
3. Относительные величины динамики, выполнения плана и планового задания и их взаимосвязь.
4. Относительные величины структуры, их взаимосвязь с показателями динамики.
5. Относительные величины координации и их взаимосвязь с показателями структуры.
6. Относительные величины сравнения и их взаимосвязь с показателями динамики.
7. Относительные величины интенсивности.
8. Понятие средней величины. Виды (формы) средних величин.
9. Правила выбора формулы средней величины.
10. Основные свойства средней арифметической величины. Расчет средней арифметической по данным ряда распределения.
11. Расчет медианного значения дискретных и непрерывных признаков.
12. Расчет модального значения дискретных и непрерывных признаков.

## Тема 5. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ

### 5.1. ПОНЯТИЕ И СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИИ

Условия, в которых находится каждый из изучаемых объектов, а также особенности их собственного развития (социальные, экономические и пр.) выражаются конкретными количественными или атрибутивными уровнями статистических показателей. Таким образом, *вариация*, т.е. несовпадение уровней одного и того же показателя у разных объектов, имеет объективный характер и помогает познать сущность изучаемого явления.

Для измерения вариации количественных признаков применяют несколько способов. Наиболее простым является расчет показателя *размаха вариации* ( $H$ ) как разницы между максимальным ( $X_{max}$ ) и минимальным ( $X_{min}$ ) наблюдаемыми значениями признака:

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

В показателе размаха вариации учитываются лишь крайние значения признака. Более точными характеристиками являются показатели колеблемости признака относительно среднего уровня. Простейший показатель такого типа – *среднее линейное отклонение* ( $L$ ) как среднее арифметическое значение абсолютных отклонений признака от его среднего уровня.

$$L = \sum |X_i - \bar{X}| / n.$$

При повторяемости отдельных значений  $X$  применяют формулу средней арифметической взвешенной<sup>2</sup>:

$$L = \left( \sum |X_i - \bar{X}| \cdot m_i \right) / \sum m_i.$$

Показатель линейного отклонения нашел широкое применение на практике. С его помощью анализируются, например, ритмичность производства, равномерность поставок материалов, разрабатываются системы материального стимулирования. Но этот показатель плохо согласуется с вероятностными расчетами и усложняет применение методов математической статистики. Поэтому в статистических исследованиях для измерения вариации чаще всего используют показатель *дисперсии* и *среднего квадратического отклонения* (см. п. 5.2).

Для сопоставления вариаций по нескольким признакам в одной и той же совокупности объектов или вариации одного и того же показателя по разным совокупностям характеристики вариации

<sup>2</sup> Напомним, что алгебраическая сумма отклонений от среднего уровня равна нулю.

приводятся к относительному виду. Достигается это сравнением размаха вариации ( $H$ ), среднего линейного ( $\bar{L}$ ) или среднего квадратического отклонения ( $\sigma$ ) со средним уровнем того же признака. Получаемые величины называются *коэффициентами вариации*. Значения коэффициентов вариации обычно указывают в процентах. В статистике совокупности, имеющие коэффициент вариации больше 30–35%, принято считать неоднородными<sup>3</sup>. Формулы коэффициентов имеют вид:

$$K_{v(H)} = \frac{H}{\bar{X}} \cdot 100 \quad (\text{коэффициент осцилляции});$$

$$K_{v(\bar{L})} = \frac{\bar{L}}{\bar{X}} \cdot 100; \quad K_{v(\sigma)} = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100.$$

## 5.2. ПОКАЗАТЕЛЬ ДИСПЕРСИИ, СВОЙСТВА И СПОСОБЫ РАСЧЕТА

Дисперсия признака –  $\sigma^2$  – определяется на основе средней квадратической степенной:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} \quad \text{или} \quad \sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 m_i}{\sum m_i}.$$

Показатель  $\sigma$ , равный  $\sqrt{\sigma^2}$ , называется *средним квадратическим отклонением*. В теории статистики показатель дисперсии является оценкой одноименного показателя теории вероятностей и (как сумма квадратов отклонений) оценкой дисперсии в математической статистике, что позволяет использовать положения этих теоретических дисциплин для анализа социально-экономических процессов. Простыми преобразованиями могут быть получены формулы расчета дисперсии методом моментов:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \left( \frac{\sum X}{n} \right)^2 = \overline{X^2} - (\bar{X})^2; \quad \sigma^2 = \frac{\sum X^2 m_i}{\sum m_i} - \left( \frac{\sum X_i m_i}{\sum m_i} \right)^2 = \overline{X^2} - (\bar{X})^2.$$

Здесь  $\bar{X}$  – среднее значение признака (начальный момент первого порядка);  $\overline{X^2}$  – средняя величина квадратов значений признака (начальный момент второго порядка). Дисперсию признака еще называют *центральным моментом второго порядка*. Формула метода моментов используется достаточно часто. На ней основываются, например, методы статистического имитационного моделирования.

Рассмотрим некоторые свойства показателя дисперсии.

Величина дисперсии не зависит от начала отсчета, т.е. все индивидуальные значения признака можно увеличить или уменьшить на одно и то же число. Это свойство очевидно, ибо с увеличением или уменьшением значений признака  $X$  аналогично изменяется и показатель среднего уровня.

Численное значение дисперсии зависит от масштаба измерения  $X$ . При увеличении (или уменьшении) всех значений признака в  $C$  раз показатель дисперсии нового, увеличенного (или уменьшенного) признака будет больше (или меньше) дисперсии прежних значений в  $C^2$  раз, т.е.

$$\sigma^2(X - C) = C^2 \cdot \sigma^2(X).$$

Эти свойства ускоряют расчеты, особенно если первичные данные представлены в сгруппированном виде с равными интервалами. Вводя вместо прежних значений признака  $X$  новые, полученные по формуле

$$X'_i = (X_i - A) / h,$$

убеждаемся, что

$$\sigma^2(X) = h^2 \cdot \sigma^2(X') = h^2 \cdot (\overline{X'^2} - \bar{X}'^2).$$

<sup>3</sup> У такого способа оценки вариации есть и существенный недостаток. Действительно, пусть, например, исходная совокупность рабочих, имеющих средний стаж 15 лет, со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 10$  лет, «состарилась» еще на 15 лет. Теперь  $\bar{X} = 30$  лет, а среднеквадратическое отклонение будет по-прежнему равно 10 лет. Совокупность, ранее бывшая неоднородной ( $K_v = \sigma / \bar{X} \cdot 100 = 10 / 15 \cdot 100 = 66,7\%$ ) со временем оказывается, таким образом, вполне однородной ( $10 / 30 \cdot 100 = 33,3\%$ ).

Для приведенного ранее примера получаем

$X'_j$	-2	-1	0	1
$m_j$	0,09	0,18	0,24	0,49
$(X'_j)^2 \cdot m_j$	0,36	0,18	0	0,49

Таким образом,  $\frac{\sum (X'_j)^2 m_j}{\sum m_j} = 1,03$ .

Так как  $(\bar{X}')^2 = 0,13^2$ , то  $\sigma^2 = 52(1,03 - 0,0169) = 25,3275$ .

Непосредственный расчет по исходным данным оказывается более трудоемким.

Если вариация оценивается по небольшому числу наблюдений, взятых из достаточно большой генеральной совокупности, то математическое ожидание расчетной величины дисперсии оказывается смещенным в сторону уменьшения. Для получения несмещенной оценки рекомендуется дисперсию, полученную по приведенным ранее формулам, умножить на величину  $n/(n-1)$ . В итоге при малом числе наблюдений ( $n < 30$ ) дисперсию признака рекомендуется вычислять по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad \text{или} \quad \sigma^2 = \frac{n}{n-1} \left( \overline{X^2} - (\bar{X})^2 \right).$$

Обычно уже при  $n > (15-20)$  расхождение смещенной и несмещенной оценки становится несущественным. По этой же причине обычно не вводят поправку и в формулу сложения дисперсий.

### 5.3. ПРАВИЛО СЛОЖЕНИЯ ДИСПЕРСИЙ

Если первичные данные по признаку  $X$  разделить на группы, то дисперсия признака может быть определена как традиционным способом по первичным данным, так и как сумма *межгрупповой* дисперсии ( $\sigma^2_{м.гр.}$ ) и средней величины дисперсий *внутригрупповых* –  $\bar{\delta}^2$ , т.е.

$$\sigma^2 = \sigma^2_{м.гр.} + \bar{\delta}^2.$$

Межгрупповая дисперсия оценивает вариацию средних значений в каждой группе относительно общего среднего уровня:

$$\sigma^2_{м.гр.} = \left( \sum_{i=1}^k (\bar{X}_i - \bar{X})^2 \cdot m_i \right) / \sum_{i=1}^k m_i,$$

где  $k$  – количество групп, на которые разбита вся совокупность;  
 $m_i$  – количество объектов, наблюдений, включенных в группу  $i$ ;  
 $\bar{X}_i$  – среднее значение признака по группе  $i$ ;  
 $\bar{X}$  – общее среднее значение признака.

Среднее значение внутригрупповых дисперсий рассчитывается по формуле

$$\bar{\delta}^2 = \frac{\sum_{j=1}^k \delta_j^2 \cdot m_j}{\sum_{j=1}^k m_j}; \quad \text{где} \quad \delta_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{m_j} = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} X_{ij}^2}{m_j} - (\bar{X}_j)^2.$$

Подставляя  $\sigma^2_{м.гр.}$  и  $\bar{\delta}^2$  в формулу сложения дисперсий, выходим на расчет дисперсии методом моментов, что и подтверждает правило сложения.

Свойство сложения дисперсий используется для измерения взаимосвязи признаков  $X$  и  $Y$ . Так, если в группах, сформированных по уровням или интервалам признака  $X$ , определить средние значения для признака  $Y$ , то степень связи признака  $Y$  и признака  $X$  можно оценить *эмпирическим коэффициентом детерминации* как отношения межгрупповой дисперсии признака  $Y$  к его общей дисперсии:

$$\eta^2 = \sigma^2_{м.гр.}(Y) / \sigma^2(Y).$$

Величина  $\eta$  носит название *эмпирического корреляционного отношения*.

## 5.4. ОЦЕНКА СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ И ВАРИАЦИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ

Под альтернативным признаком понимается такой признак, который принимает одно из двух взаимоисключающих значений (пол – мужской или женский; изделие – годное или негодное; план по выпуску продукции – выполнен или не выполнен; заказ – выполнен менее чем на 90% или более чем на 90% и т.д.). Обычно считают, что если признак  $X$  принял интересующее нас значение, то его величина равна 1, в противном случае  $X = 0$ . В результате в  $n_1$  наблюдениях имеем интересующее нас явление (когда  $X = 1$ ), а в  $n_2$  случаях оно отсутствует (когда  $X = 0$ ).

Таким образом,  $\bar{X}_w = (1 \cdot n_1 + 0 \cdot n_2) / (n_1 + n_2) = n_1 / (n_1 + n_2) = n_1 / n = W$ , т.е. среднее значение альтернативного показателя равно частоте (точнее, частости) его появления ( $W = n_1/n$ ).

$$\text{Аналогично } \sigma_W^2 = \frac{(1 - W)^2 \cdot n_1 + (0 + W)^2 \cdot n_2}{(n_1 + n_2)} = (1 + W)^2 \cdot W + W^2 \cdot (1 - W) = W(1 - W), \text{ т.е. дисперсия}$$

альтернативного показателя равна произведению частоты (частости) его появления на частоту (частость) его отсутствия.

### Контрольные вопросы

1. Определение вариации, причины вариации.
2. Показатели вариации.
3. Показатель дисперсии, свойства, способы расчета.
4. Правило сложения дисперсий.
5. Оценка вариации альтернативных признаков.

## Тема 6. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

### 6.1. ПОНЯТИЕ ВЫБОРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ, ОТБОР ЕДИНИЦ В ВЫБОРОЧНУЮ СОВОКУПНОСТЬ

Выборочный метод применяется, когда проведение сплошного наблюдения невозможно или экономически нецелесообразно. Так, проверка качества отдельных видов продукции может быть связана с ее уничтожением (оценка крепости нити на разрыв, дегустация продуктов питания и т.п.); в других случаях совокупности настолько велики, что физически невозможно собрать данные в отношении каждой из единиц (изучение пассажиропотоков, цен на рынках, исследования бюджетов семей и т.д.). Выборочное наблюдение используют также для проверки результатов сплошного наблюдения.

Единицы, которые отобраны для наблюдения, принято называть *выборочной* совокупностью, а всю совокупность, из которой производится отбор, – *генеральной*. Качество выборочного наблюдения зависит от того, насколько выборка *репрезентативна* (представительна), т.е. насколько состав выборки представляет генеральную совокупность. Для репрезентативности необходимо соблюдение принципа случайности отбора единиц.

Рассмотрим способы формирования выборочной совокупности.

Собственно **случайный отбор**, или случайная выборка, осуществляется с помощью жеребьевки либо по таблице случайных чисел. В первом случае элементам генеральной совокупности присваиваются порядковые номера, которые в виде шаров или карточек-фишек помещаются в ящик, а затем отбираются на удачу. Во втором случае производится выбор случайных чисел (например, из специальных таблиц), по которым образуют порядковые номера объектов (единиц) для отбора.

Формирование случайных чисел и определение очередного номера продолжается, пока не будет получен заданный объем совокупности в выборке

**Механический отбор.** На практике очень часто применяют механическое формирование выборочной совокупности, не связанное с процедурами получения случайных чисел. При этом способе отбирается каждый  $(n/N)$ -й элемент генеральной совокупности. Например, если имеется совокупность из 100 тыс. единиц, и требуется выборка в 1000, то в нее попадет каждый сотый элемент. Если единицы в совокупности не ранжированы относительно изучаемого признака, то первый элемент выбирается наугад, произвольно, а если ранжированы, то из середины первой сотни. Этот способ отбора близок к собственно случайному при условии, что список не составлен таким образом, что какие-то единицы совокупности имеют преимущества попадания в выборку. Так, использование 25%

механической выборки при обследовании городского населения может привести к тому, что для каждого этажа при 4-квартирных площадках будет выбран один и тот же тип квартир (например, только трехкомнатные).

**Стратифицированный отбор.** Используется для отбора единиц из неоднородной совокупности. В этом случае генеральную совокупность предварительно разбивают на однородные группы с помощью типологической группировки, затем производят отбор единиц из каждой группы случайным или механическим способом так, чтобы единицы разных групп (слоев) включались в выборку пропорционально численности групп в генеральной совокупности или пропорционально удельному весу групп в общей дисперсии.

**Серийный (гнездовой) отбор.** Это такая форма отбора, при которой в случайном или механическом порядке выбирают не единицы, а определенные районы, серии (гнезда), внутри которых производится *сплошное* наблюдение.

Особенности обследуемых объектов определяют две методики отбора единиц – повторная и бесповторная. При *повторном отборе* каждая попавшая в выборку единица или серия возвращается в генеральную совокупность и может попасть в выборку вторично. При этом вероятность попадания в выборочную совокупность всех единиц генеральной совокупности остается одинаковой. *Бесповторный отбор* означает, что каждая отобранная единица (или серия) в генеральную совокупность не возвращается, т.е. не может подвергнуться вторичной регистрации; поэтому для остальных единиц вероятность попасть в выборку увеличивается. Бесповторный отбор дает, следовательно, более точные результаты по сравнению с повторным и более желателен в статистической практике. Только в тех случаях, когда бесповторный отбор провести нельзя, используется повторная выборка (при обследовании потребительского спроса, пассажирооборота и т.п.).

## 6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК ВЫБОРКИ

Итогом выборочного наблюдения является расчет обобщающих статистических характеристик (среднего значения, дисперсии и т.п.). Разность между показателями в выборочной и генеральной совокупности называется ошибкой выборки. Ошибки выборки подразделяются на ошибки регистрации и ошибки репрезентативности. *Ошибки регистрации* возникают из-за неправильных или неточных сведений. Источниками ошибок могут быть непонимание существа вопроса, невнимательность регистратора, пропуск или повторный счет некоторых единиц совокупности, описки при заполнении формуляров и т.д. Среди ошибок регистрации выделяются *систематические*, обусловленные причинами, действующими в каком-то одном направлении и искажающими результаты работы (например, округление цифр, тяготение к полным пятеркам, десяткам, сотням и т.д.), и *случайные*, проявляющиеся в различных направлениях, уравнивающие друг друга и лишь изредка дающие заметный суммарный итог.

*Ошибки репрезентативности* также могут быть систематическими и случайными. Систематические ошибки репрезентативности возникают из-за неправильного, тенденциозного отбора единиц, при котором нарушается основной принцип научно организованной выборки – принцип случайности. Случайные ошибки репрезентативности означают, что, несмотря на принцип случайности отбора единиц, все же имеются расхождения между характеристиками выборочной и генеральной совокупности. Изучение и измерение случайных ошибок репрезентативности и является основной задачей выборочного метода.

Отличие выборочных и генеральных характеристик рассмотрим на условном примере. Известно, что в генеральной совокупности 1000 студентов средний балл успеваемости  $\bar{X} = 3,58$ . Далее были проведены две 10% выборки. Обнаружилось, что по первой выборке средний балл  $\tilde{X}_1 = 3,65$ ; по второй –  $\tilde{X}_2 = 3,54$ .

Разность между показателями выборочной и генеральной совокупности и будет случайной ошибкой репрезентативности. Ошибки репрезентативности:

1) для первой выборки  $\tilde{X}_1 - \bar{X} = 3,65 - 3,58 = +0,07$ ;

2) для второй выборки  $\tilde{X}_2 - \bar{X} = 3,54 - 3,58 = -0,04$ .

Если известно, что доля студентов, получивших оценки «4» и «5», составляет по генеральной совокупности  $p = 0,60$  или 60%, по первой выборке  $W_1 = 0,64$ , или 64%, по второй выборке  $W_2 = 0,59$ , или 59%, то ошибки репрезентативности окажутся  $W_{1-p} = 0,64 - 0,6 = +0,04$ ;  $W_{2-p} = 0,59 - 0,6 = -0,01$ .

Как видно из расчетов, выборочная средняя и выборочная доля являются величинами, которые могут принимать различные значения в зависимости от того, какие единицы совокупности попали в выборку. Размер их отклонения от генеральных значений случаен и оценивается посредством так называемой средней и предельной ошибки выборки. *Средняя ошибка выборки* ( $\mu$ ) определяется как среднее квадратическое отклонению показателя, деленное на квадратный корень из численности выборки. Величина среднего квадратического отклонения оценивается опять-таки по результатам проведенного выборочного наблюдения:

$$\text{для средней величины } \mu_{\bar{x}} = \frac{\tilde{\sigma}_x}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}_x^2}{n}}; \text{ для доли } \mu_W = \sqrt{\frac{W \cdot (1 - W)}{n}}.$$

При бесповторном отборе подкоренное выражение умножается на величину  $(1 - n/N)$ , которая всегда меньше единицы. Поэтому величина средней ошибки выборки при бесповторном отборе оказывается меньшей, чем при повторном. В тех случаях, когда доля выборки незначительна и множитель  $(1 - n/N)$  близок к единице, поправкой можно пренебречь.

Понятие *предельной ошибки выборки* связано с гарантирующим ее уровнем вероятности. Уровень вероятности задается через *нормированное отклонение*  $t$ , и наоборот. Значения  $t$  даются в таблицах нормального распределения вероятностей. Чаще всего используют следующие сочетания:

$t$	$P$
1	0,683
2,0	0,954
3,0	0,997

Так, если  $t = 1$ , то с вероятностью 0,683 можно утверждать, что разность между выборочными и генеральными показателями не превысит одной средней ошибки. Предельные ошибки выборки ( $\Delta$ ) определяются по формулам (табл. 6.1). Размер предельной ошибки  $\Delta$  зависит от вариации признака (прямая связь), численности выборки (обратная связь), доверительной вероятности (прямая связь), метода отбора. На основе предельных ошибок, находят доверительные интервалы для генеральных показателей. Для  $\bar{X}$  это  $(\bar{X} \pm \Delta_x)$ . Для  $P$  это  $(W \pm \Delta_W)$ . Значения  $t$ , а следовательно, и

$\Delta$  определяются природой изучаемого явления. Увеличение степени достоверности результатов требует большего значения  $t$ , т.е. увеличивает предельную ошибку. Менее достоверные результаты получаются при небольших предельных ошибках.

Т а б л и ц а 6.1

Расчет предельных ошибок выборки

Метод отбора	Предельные ошибки индивидуального отбора	
	для средней	для доли
Повторный	$\Delta = t \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}}$	$\Delta = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$
Бесповторный	$\Delta = t \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\Delta = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

При стратифицированном отборе в выборку обязательно попадают представители всех групп и обычно в тех же пропорциях, что и в генеральной совокупности. Поэтому ошибка выборки в данном случае зависит главным образом от средней из групповых дисперсий ( $\bar{\delta}^2$ ). По правилу сложения дисперсий  $\sigma_{м.гр.}^2 + \bar{\delta}^2 = \sigma^2$ , т.е. ошибка выборки для стратифицированного отбора всегда будет меньше, чем для собственно случайного.

При серийном (гнездовом) отборе мерой колеблемости будет межгрупповая дисперсия ( $\sigma_{м.гр.}^2$ ).

### 6.3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Распространение выборочных оценок на генеральную совокупность состоит в определении характеристик генеральной совокупности на основе характеристик выборочной. Применяются два способа распространения выборочных данных:

- 1) способ прямого пересчета;
- 2) способ поправочных коэффициентов.

При первом способе средние величины и доли, полученные в результате исследования выборочной совокупности, переносятся на генеральную. Если известна численность генеральной совокупности, то можно оценить общий объем признака и возможные интервалы этого объема.

Например, если средняя выборочная урожайность на  $n = 10$  га зерновых культур равна 20 ц/га, а предельная ошибка урожайности (ошибка выборки)  $\Delta = 2,5$  ц/га, то при известной посевной площади в  $N = 2000$  га можно установить ожидаемый объем валового сбора:

$$BC = 20 \cdot 2000 = 40000 \text{ ц.}$$

Пределы возможного валового сбора оцениваются по величине дисперсии этого показателя. Допустим, что предельная ошибка выборки была оценена при доверительной вероятности равной

0,954, т.е.  $t = 2$ . Тогда, используя формулу предельной ошибки выборки  $\Delta = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})}$ , заключаем,

что выборочная дисперсия показателя урожайности 1 га была

$$\sigma^2 = \frac{\Delta^2}{t^2} \cdot \frac{n}{(1 - \frac{n}{N})}$$

Или  $\sigma^2 = 15,704$  (ц<sup>2</sup> / га). Таким образом, дисперсия возможного валового сбора оценивается как  $15,704 \cdot 2000 = 31407$  ц<sup>2</sup>. (Здесь использовано то положение, что дисперсия суммы независимых случайных величин равна сумме дисперсий каждой случайной величины.) Среднее квадратическое отклонение для всего валового сбора составляет

$$\sqrt{31407} = 177,2 \text{ ц.}$$

Следовательно, с вероятностью 0,997 (т.е. практически всегда) валовой сбор со всей площади ожидается в пределах 40000 ц плюс-минус 3 средних квадратических отклонения, т.е. от  $40000 - 532 = 39,5$  тыс. ц до  $40000 + 532 = 40,5$  тыс. ц.

Второй способ используется для уточнения данных сплошного наблюдения. Так, если выборочное наблюдение показало, что недоучет величины исследуемого явления составил 0,5%, то эту последнюю величину (поправочный коэффициент) распространяют на результат, полученный при сплошном наблюдении, путем увеличения его на 0,5%.

#### Контрольные вопросы

1. Дайте определение выборочного наблюдения, объясните его преимущества и необходимость.
2. Опишите способы формирования выборочной совокупности.
3. Дайте определение средней и предельной ошибок выборки.
4. Объясните разницу между повторным и бесповторным отбором.
5. Распространение выборочных данных на генеральную совокупность.

## Тема 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

### 7.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОРРЕЛЯЦИОННОГО И РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Оценка связей между явлениями и процессами, характера этих связей, особенностей воздействия одних факторов на другие, выделение наиболее существенных взаимозависимостей между изучаемыми статистическими показателями являются одними из основных задач статистики. Для описания статистических связей разработана система количественных оценок.

Формы проявления взаимосвязей весьма разнообразны. В самом общем виде выделяют связи *функциональные* и связи *корреляционные*. В случае функциональной связи величине факторного признака строго соответствует одно или несколько значений функции (признака-результата). Достаточно часто функциональная связь проявляется в естественных науках. В экономике примером может

служить пропорциональная зависимость объема произведенной продукции от уровня производительности труда, зависимость суммы выручки от количества товара и его цены и т.д.

Корреляционная или *статистическая* связь проявляется в *среднем*, для массовых наблюдений, когда каждому конкретному значению независимой переменной  $X$  (фактору) соответствует некоторое вероятное значение зависимой переменной  $Y$  (результата). В общем случае – конкретным значениям одного или нескольких факторных признаков соответствует некоторое вероятное значение результата. Объяснение этому и в сложности непосредственных взаимосвязей между анализируемыми признаками, и в том, что на характер этих связей влияют случайные причины. Поэтому общая связь между признаками проявляется лишь в среднем, в массе случаев. Некоторое изменение аргумента повлечет лишь среднее увеличение (или уменьшение – в зависимости от направленности связи) функции. Конкретные значения функции-результата у отдельных единиц наблюдения будут отличаться от среднего уровня функции при конкретном для данного наблюдения значении аргумента.

Такие зависимости встречаются повсеместно. В сельском хозяйстве это может быть связь между урожайностью и количеством внесенных удобрений. Очевидно, что количество удобрений важно для формирования урожая. Но для каждого конкретного участка одно и то же количество внесенных удобрений определяет разный уровень урожайности, поскольку во взаимодействии находится еще целый ряд факторов (погода, состояние почвы и др.), которые и формируют конечный результат. В среднем же такая связь наблюдается: увеличение массы внесенных удобрений ведет к росту урожайности.

По направлению связи бывают *прямыми*, когда зависимая переменная растет с увеличением факторного признака, и *обратными*, когда рост факторного признака сопровождается уменьшением функции. Такие связи также можно назвать соответственно положительными и отрицательными.

По своей аналитической форме связи проявляются как *линейные* или *нелинейные*. В первом случае между признаками в среднем проявляются линейные соотношения. Во втором – переменные связаны между собой нелинейно, например, зависимостью параболической, экспоненциальной, гиперболической и т.д.

Важной является характеристика связей с точки зрения количества взаимодействующих факторов. Если изучается связь двух признаков, то ее принято называть *парной*. Если изучаются зависимости между системами признаков (предполагается, что хотя бы в одной из систем число признаков больше 2), связь принято называть *множественной*.

По степени (силе, тесноте) различаются связи *слабые* и *сильные*. Эта формальная характеристика выражается конкретными величинами и интерпретируется в соответствии с общепринятыми критериями силы связи для конкретных показателей.

Для изучения взаимосвязи в статистике используются две группы методов, одна из которых включает в себя методы корреляционного анализа, а другая – регрессионный анализ. Иногда эти методы объединяют в один *корреляционно-регрессионный анализ (КРА)*, что имеет под собой определенные основания: наличие целого ряда общих вычислительных процедур, взаимодополнения при интерпретации результатов. Поэтому можно говорить о корреляционном анализе в широком смысле, когда взаимосвязь характеризуется всесторонне. В то же время выделяют *корреляционный анализ* в узком смысле, когда исследуется сила связи, и *регрессионный анализ*, в ходе которого оцениваются форма связи и воздействие одних признаков на другие.

Задачи собственно корреляционного анализа сводятся к измерению тесноты связи между варьирующими признаками, определению неизвестных причинных связей и оценке факторов, оказывающих наибольшее влияние на вариацию результативного признака. Задачи регрессионного анализа лежат в сфере установления формы зависимости, определения функции регрессии, использования уравнения для оценки неизвестных значений зависимой переменной.

Методы оценки тесноты связи разделяются на параметрические (корреляционные) и непараметрические. *Параметрические* методы основаны на использовании оценок параметров распределения вероятностей изучаемых величин: математического ожидания, дисперсии и т.д., и, следовательно, применяются в случаях, когда эти параметры можно предварительно вычислить. На практике в начале исследования обычно считают, что первичные данные подчиняются закону нормального распределения вероятностей.

*Непараметрические* методы не накладывают ограничений на закон распределения изучаемых величин и обычно более просты в вычислениях. Поэтому их применяют и для оценки корреляционных связей, и особенно широко для оценки связи атрибутивных (качественных) признаков.

## 7.2. ПАРНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ И ПАРНАЯ ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ

Простейшим приемом выявления связи между двумя признаками является *построение корреляционной таблицы*. В основу таблицы положена группировка двух изучаемых во взаимосвязи признаков –  $X$  и  $Y$ . Частоты  $f_{ij}$  показывают количество соответствующих сочетаний  $X$  и  $Y$ . Если  $f_{ij}$  расположены в таблице беспорядочно, можно говорить об отсутствии связи между переменными.

В случае образования какого-либо характерного сочетания  $f_{ij}$  допустимо утверждать о связи между  $X$  и  $Y$ . При этом, если  $f_{ij}$  концентрируются около одной из двух диагоналей, имеет место прямая или обратная линейная связь.

Уровни признака $X$	Уровни признака $Y$					
	$Y_1$	$Y_2$	...	$Y_m$	Итого	$\bar{Y}_i$
$X_1$	$f_{11}$	$f_{12}$	...	$f_{1m}$	$\sum_1^z f_{1j}$	$\bar{Y}_1$
$X_2$	$f_{21}$	$f_{22}$	...	$f_{2m}$	$\sum_1^z f_{2j}$	$\bar{Y}_2$
...	...	...	...	...	...	...
$X_k$	$f_{k1}$	$f_{k2}$	...	$f_{km}$	$\sum_1^z f_{kj}$	$\bar{Y}_k$
Всего	$\sum_{i=1}^k f_{i1}$	$\sum_1^k f_{i2}$	...	$\sum_1^k f_{iz}$	$n$	$\bar{Y}$
$\bar{X}_j$	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	...	$\bar{X}_z$	$\bar{X}$	–

Рис. 7.1. Схема корреляционной таблицы

Наглядным отображением корреляционной таблицы служит *корреляционное поле*. Оно представляет график, где по оси абсцисс откладываются значения  $X$ , по оси ординат –  $Y$ , а точками показывается сочетание первичных наблюдений  $X$  и  $Y$ . По расположению точек, их концентрации в определенном направлении можно судить о наличии и форме связи.

В итогах корреляционной таблицы по строкам и столбцам приводятся два распределения – одно по  $X$ , другое по  $Y$ . Рассчитаем для каждого  $X_i$  среднее значение  $Y$ , для  $Y_j$  – среднее значение  $X$ .

$$\bar{Y}_i = \frac{\sum_{j=1}^m Y_j f_{ij}}{\sum_{j=1}^m f_{ij}}; \quad \bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^k X_i f_{ij}}{\sum_{i=1}^k f_{ij}}; \quad i = 1, 2, \dots, k; j = 1, 2, \dots, m.$$

Последовательность точек  $(X_i, \bar{Y}_i)$  на графике иллюстрирует зависимость среднего значения результативного признака  $Y$  от факторного  $X$ ; соединяя точки линиями, получаем *эмпирическую линию регрессии*, наглядно показывающую, как изменяется  $Y$  по мере изменения  $X$ . Аналогичным образом, последовательность точек  $(\bar{X}_j, Y_j)$  на графике иллюстрирует зависимость среднего значения факторного признака  $X$  от результативного  $Y$ ; соединяя точки линиями, также получаем *эмпирическую линию регрессии*, наглядно показывающую, как изменяется  $X$  по мере изменения  $Y$ . Таким образом, на одном графическом поле можно расположить две линии регрессии.

**Пример.** Ниже в корреляционной таблице представлены итоги статистического наблюдения уровня оплаты труда и производственного стажа работников.

Стаж работы ( $X_i$ ), лет	Уровень оплаты ( $Y_j$ ), руб.				Итого	Средний уровень оплаты, ( $\bar{Y}_i$ ), руб.
	1500–1750	1750–2000	2000–2250	2250 и выше		
0	2	1	–	–	3	1708,3
1	1	1	1	–	3	1875,0
2	–	1	–	1	2	1875,0
3	–	–	–	1	1	2375,0
4	–	–	–	2	2	2375,0
Всего	3	3	1	4	11	–
Средний стаж ( $\bar{X}_j$ ), лет	0,333	1	1	3,25	–	–

На графике (рис. 7.2) по данным таблицы показаны две эмпирические линии регрессии. Одна из них иллюстрирует изменение среднего уровня оплаты труда по мере увеличения производственного стажа ( $X$ ). Вторая линия показывает средний стаж работы при данном уровне оплаты труда (уровень  $Y_j$  в серединах интервалов равен 1625, 1875, 2125 и 2375 руб.).



Рис. 7.2. Эмпирические регрессии оплаты труда и стажа работы

Для количественной оценки тесноты связи в первую очередь используется *линейный коэффициент корреляции* (или коэффициент линейной корреляции). Корреляция переменных  $X$  и  $Y$  оценивается по формуле:

$$r_{YX} = r_{XY} = \frac{\sum (X - \bar{X}) \cdot (Y - \bar{Y})}{n \cdot \sigma_X \cdot \sigma_Y} = \frac{\overline{XY} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}.$$

Известны и другие модификации этого выражения. Здесь  $n$  – количество наблюдений;  $\sigma_X$ ,  $\sigma_Y$  – соответствующие средние квадратические отклонения. Коэффициент корреляции принимает значения в интервале от  $-1$  до  $+1$ . Принято считать, что если  $|r| < 0,3$ , то связь слабая; при  $|r| = (0,3-0,7)$  – средняя; при  $|r| > 0,7$  – сильная или тесная. Когда  $|r|=1$ , связь функциональная. Если же  $r \approx 0$ , то это дает основание говорить об отсутствии *линейной связи* между  $Y$  и  $X$ . Но в этом случае вполне возможно нелинейное взаимодействие, что требует дополнительной проверки и других измерителей (см. ниже).

Для характеристики влияния  $X$  на изменение уровня  $Y$  служат методы регрессионного анализа. В случае парной линейной зависимости строится *регрессионная модель*:

$$Y_i = a_0 + a_1 X_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n,$$

где  $i$  – номер наблюдения;

$n$  – число наблюдений;

$a_0$ ,  $a_1$  – неизвестные параметры уравнения регрессии;

$\varepsilon_i$  – случайная составляющая (ошибка) переменной  $Y$ .

Собственно уравнение регрессии записывается как

$$Y_{i, \text{теор}} = a_0 + a_1 \cdot X_i,$$

где  $Y_{i, \text{теор}}$  – рассчитанное по уравнению регрессии значение результативного признака (после подстановки в уравнение числового значения  $X_i$ ).

Параметры  $a_0$  и  $a_1$  оцениваются с помощью процедур, наибольшую известность из которых получил *метод наименьших квадратов*. Суть его в том, что наилучшие оценки  $a_0$  и  $a_1$  получают, когда

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{i, \text{теор}})^2 = \min.$$

Иначе говоря, сумма квадратов отклонений фактических значений зависимой переменной  $Y$  от значений, вычисленных по уравнению регрессии, должна быть минимальной. Сумма квадратов отклонений является функцией параметров  $a_0$  и  $a_1$ . Минимальному значению суммы квадратов отклонений соответствует решение системы линейных относительно  $a_0$  и  $a_1$  уравнений:

$$\begin{aligned} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum X &= \sum Y; \\ a_0 \cdot \sum X + a_1 \cdot \sum X^2 &= \sum XY. \end{aligned}$$

Можно воспользоваться и другими формулами, вытекающими из метода наименьших квадратов, например:

$$a_1 = \frac{\overline{XY} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{X^2 - (\bar{X})^2} = r_{XY} \cdot \frac{\sigma_Y}{\sigma_X}, \quad a_0 = \bar{Y} - a_1 \cdot \bar{X}.$$

Аппарат линейной регрессии достаточно хорошо разработан и обязательно имеется в наборе стандартных программ статистического анализа на ПЭВМ. Смысл параметров:  $a_1$  – это коэффициент регрессии, характеризующий влияние, которое оказывает изменение  $X$  на  $Y$ . Он показывает, на сколько единиц в среднем изменится  $Y$  при изменении  $X$  на одну единицу<sup>4</sup>. Если  $a_1$  больше 0, то наблюдается положительная связь. Если  $a_1$  отрицателен, то увеличение  $X$  на единицу влечет за собой уменьшение  $Y$  в среднем на  $a_1$ . Параметр  $a_1$  обладает размерностью отношения  $Y$  к  $X$ . Например, по данным о стоимости оборудования  $X$  и уровне производительности труда  $Y$  методом наименьших квадратов получена зависимость  $Y = -12,14 + 0,208 \cdot X$ . Коэффициент  $a_1 = 0,208$  означает, что увеличение стоимости оборудования на 1 тыс. руб. ведет к среднему росту производительности труда на 0,208 тыс. руб. Параметр  $a_0$  – это постоянная величина в уравнении регрессии. Его интерпретируют как начальное значение  $Y$  (или значение  $Y$  при  $X = 0$ ). Значения функции  $Y = a_0 + a_1 \cdot X$  на графике образуют *теоретическую линию регрессии*. Смысл теоретической регрессии в том, что это оценка среднего значения переменной  $Y$  для любого возможного значения  $X$ .

Получив оценки параметров регрессии и корреляции, необходимо убедиться, что эти значения не случайны и действительно выражают наличие, характер и тесноту зависимости признаков. Системы анализа статистических данных на ЭВМ обязательно включают процедуры оценки значимости.

По традиционной методике, исследователь задает численную оценку уровня значимости, например  $\alpha = 0,05$ . Под эту вероятность выбирается *табличное значение  $t$ -статистики* Стьюдента, если оценивается значимость параметра регрессии либо коэффициента парной линейной корреляции, или *табличное значение  $F$ -статистики* Фишера-Снедекора для оценки значимости уравнения регрессии в целом. Далее величина конкретного полученного параметра регрессии или коэффициента корреляции пересчитывается в *фактическое значение  $t$ -статистики*, а для уравнения регрессии в целом в *фактическое значение  $F$ -статистики*. Фактические  $t$ -статистики показывают, на сколько средних квадратических отклонений соответствующий фактический параметр регрессии или корреляции отклонился от своего гипотетического нулевого среднего уровня. Для коэффициента парной линейной корреляции и параметра  $a_1$  в уравнении парной регрессии фактическое значение  $t$ -статистики

определяют  $t_{\text{факт}} = r_{xy} \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$ .

$$\text{Для параметра } a_0: t_0 = \frac{a_0 \cdot \sqrt{n-2}}{\sigma_Y \cdot \sqrt{1-r_{xy}^2}},$$

где  $n$  – количество наблюдений;

$r_{xy}^2$  – коэффициент линейной корреляции признаков  $X$  и  $Y$ .

Если фактическое значение  $t$ -статистики Стьюдента больше табличного значения ( $t_{\text{табл}}$ ), то утверждается, что коэффициент корреляции или параметр регрессии статистически значим с уровнем, не менее  $\alpha$ .

При назначении табличного значения  $t$ -статистики необходимым параметром является *число степеней свободы* ( $\nu$ ). Для анализа парных линейных зависимостей число степеней свободы равно количеству наблюдений за минусом 2 (числа параметров регрессии в уравнении парной линейной связи), т.е.  $\nu = n - 2$ . Для уравнений множественной линейной регрессии соответственно имеем

$$\nu = n - (k + 1) = n - m,$$

где  $m$  – количество параметров в уравнении регрессии,

$n$  – количество наблюдений, по которым составляется уравнение множественной регрессии.

Вывод о правильности выбора вида взаимосвязи и характеристику значимости всего уравнения регрессии получают с помощью  $F$ -критерия, определяя расчетное (фактическое) значение  $F$ -статистики. На основе квадрата коэффициента множественной корреляции ( $R^2$ ), числа наблюдений ( $n$ ) и количества параметров в уравнении множественной линейной регрессии ( $m$ ) определяем:

$$F_{\text{расч}} = \frac{R^2 \cdot (n - m)}{(1 - R^2) \cdot (m - 1)}.$$

Полученное по этой формуле значение  $F_{\text{расч}}$  также должно быть больше  $F_{\text{теор}}$  (табличного) при  $\nu_1 = m - 1$  и  $\nu_2 = n - m$  степенях свободы и выбранном уровне значимости  $\alpha$ .

<sup>4</sup> Следует учитывать, что достаточно много статистических и просто экономических показателей по своему содержанию не могут изменить свое численное значение на 1. Например, доля рабочих в общей численности, доля затрат на покупные комплектующие, доля брака в производстве и т.п. В этих случаях интерпретируется изменение признака  $X$  на 0,01 своей величины.

### 7.3. НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СВЯЗИ

В методах корреляционного и регрессионного анализа взаимосвязей используются основные характеристики (параметры) распределения – средние значения и дисперсии. Эти методы получили название *параметрических*. Статистической наукой разработаны и такие методы, с помощью которых можно измерить связь между явлениями, не используя количественные значения признака, а значит, и параметры распределения. Такие методы получили название *непараметрических*.

При оценке взаимосвязи двух качественных признаков используют представление единиц совокупности в форме так называемых *таблиц взаимной сопряженности*.

#### Пример

Занятия родителей	Число детей, занятых в				Всего
	промышленности, строительстве	сельском хозяйстве	сфере обслуживания	прочих видах	
1. Промышленность, строительство	40	5	7	39	91
2. Сельское хозяйство	34	29	13	12	88
3. Сфера обслуживания	16	6	15	19	56
4. Прочие виды деятельности	24	5	9	72	110
Всего	114	45	44	142	345

Распределение частот по строкам и столбцам таблицы взаимной сопряженности позволяет выявить основные закономерности социальной мобильности. Но важно получить обобщающий показатель, характеризующий тесноту связи между признаками и позволяющий сравнить проявление связи в разных совокупностях и периодах времени. Для этого определяют, например, *коэффициенты взаимной сопряженности* Пирсона ( $C$ ) и Чупрова ( $K$ ):

$$C = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1 + \varphi^2}}; \quad K = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\sqrt{(K_1 - 1)(K_2 - 1)}}},$$

где  $\varphi^2$  – показатель средней квадратической сопряженности, определяемый как

$$\varphi^2 = \sum_{ij} \frac{f_{ij}^2}{f_i f_j} - 1, \quad f_i = \sum_j f_{ij}, \quad f_j = \sum_i f_{ij};$$

где  $K_1$  и  $K_2$  – число групп по каждому из признаков;

$f_{ij}$  – частоты в клетках таблицы сопряженности.

Величина коэффициента взаимной сопряженности, отражающая тесноту связи между качественными признаками, находится в обычных для этих показателей пределах от 0 до 1. Для нашего примера последовательность расчета представлена в таблице:

Занятия родителей	Число детей, занятых в				Всего	$\sum_j \frac{f_{ij}^2}{f_i f_j}$
	промышленности, строительстве	сельском хозяйстве	сфере обслуживания	прочих видах		
1. Промышленность, строительство	40	5	7	39	91	0,2903
	1600	25	49	1521	26,42	
	14,04	0,56	1,11	10,71		
2. Сельское хозяйство	34	29	13	12	88	0,3827
	1156	841	169	144	33,68	
	10,14	18,69	3,84	1,01		
3. Сфера обслуживания	16	6	15	19	56	0,1911
	256	36	225	361	10,7	
	2,25	0,8	5,11	2,54		
4. Прочие виды деятельности	24	5	9	72	110	0,3996
	576	25	81	5184	43,96	
	5,05	0,56	1,84	36,51		
Итого ( $f_j$ )	114	45	44	142	345	1,264

Цифры в верхней строке клетки перенесены из предыдущей таблицы. Цифры в центре клеток представляют результат возведения частот в квадрат ( $f_{ij}^2$ ). Делением  $f_{ij}^2$  на итоговые частоты соответствующих столбцов  $f_j$  получаем значения, которые записываем в нижней строке. Так,

для первой клетки первого столбца  $\frac{14,04}{91} = 0,1543$ . Суммы этих величин по строке

записываем в столбце 5. Для первой строки  $\sum_{j=1}^4 \frac{f_{1j}^2}{f_j} = 14,04 + 0,56 + 1,11 + 10,71 = 26,42$ .

Разделим полученные суммы на итог частот по соответствующей строке (для первой строки  $26,42 : 91 = 0,2903$ ). Эти результаты записываем в последний столбец (6) расчетной таблицы. В итоге получаем:


Значения коэффициентов показывают наличие заметной связи между изучаемыми признаками. Коэффициент  $K$  Чупрова обычно дает более осторожную оценку связи.

Взаимосвязь между двумя альтернативными признаками измеряется с помощью 4-клеточных таблиц. Например:

Пол	Численность занятых		
	Сезонные отрасли	Несезонные отрасли	Всего
Мужчины	187 (a)	265 (b)	452
Женщины	307 (c)	272 (d)	579
Всего	494	537	1031

Доля сезонных работников среди женщин составляет 53% ( $307/579$ ), среди мужчин – 41,4% ( $187/452$ ). Можно утверждать, что имеется взаимосвязь признаков пола и отрасли. Оценить тесноту связи можно с помощью коэффициентов взаимной сопряженности  $S$  или  $K$ . Но проще это сделать с помощью коэффициентов контингенции или ассоциации. Используя буквенные обозначения в клетках таблицы сопряженности, коэффициент контингенции определяем по формуле

$$K_K = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}} = \frac{(187 \cdot 272) - (265 \cdot 307)}{\sqrt{452 \cdot 579 \cdot 494 \cdot 537}} = -0,116.$$

Величина коэффициента показывает наличие слабой обратной связи между анализируемыми альтернативными признаками.

Коэффициент ассоциации:

$$K_A = \frac{ad - bc}{ad + bc} = \frac{(187 \cdot 272) - (265 \cdot 307)}{(187 \cdot 272) + (265 \cdot 307)} = \frac{50894 - 81355}{50864 + 81355} = \frac{-30461}{132219} = -0,231.$$

Как видно, коэффициент контингенции оценивает связь более осторожно. Заметим также, что  $|K_K| = K$ .

В социально-экономических исследованиях нередко встречаются ситуации, когда признак не выражается количественно, однако единицы совокупности можно упорядочить, т.е. ранжировать. Примерами могут быть ранжирование студентов (учеников) по способностям, любой совокупности людей по уровню образования, профессии, по способности к творчеству и т.д. При ранжировании каждой единице совокупности присваивается ранг, т.е. порядковый номер. При совпадении значения признака у различных единиц им присваивается объединенный средний порядковый номер. Так, если 5-я и 6-я единица совокупности одинаковы, обе единицы получают ранг  $(5 + 6)/2 = 5,5$ . Для измерения

связи между ранжированными признаками определяют *ранговые коэффициенты корреляции* Спирмена ( $\rho$ ) и Кендэлла ( $\tau$ ).

Сущность метода Спирмена в следующем:

1) располагают варианты факторного признака по возрастанию, т.е. ранжируют единицы по значению признака  $X$ ;

2) для каждой единицы совокупности указывают ранг с точки зрения результирующего признака  $Y$ .

Если связь прямая, то с увеличением ранга признака  $X$ , будет возрастать и ранг  $Y$ ; при тесной прямой связи ранги признаков  $X$  и  $Y$  в основном совпадут. При обратной связи возрастанию рангов признака  $X$  будет соответствовать общее убывание рангов признака  $Y$ . Теснота связи между признаками оценивается ранговым коэффициентом корреляции Спирмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)},$$

где  $d$  – разность рангов признаков  $X$  и  $Y$ ;

$n$  – число наблюдаемых единиц.

Кендэллом предложен другой показатель также с использованием рангов:

$$\tau = \frac{2 \sum S}{n(n-1)}.$$

Расчет коэффициента Кендэлла выполняется в следующем порядке:

1. Ряд наблюдений располагается в возрастающем порядке по признаку  $X$  с указанием соответствующих рангов по признаку  $Y$ .

2. Упорядоченная таким образом последовательность берется как исходная для построения квадратной матрицы ( $a_{ij}$ ) размерностью ( $n \times n$ ). Далее потребуются только элементы, расположенные выше главной диагонали. По каждой паре наблюдений ( $i, j$ ) сравниваем ранги признака  $Y$ :

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } R_i < R_j; \\ 0, & \text{если } R_i = R_j; \\ -1, & \text{если } R_i > R_j. \end{cases}$$

Сумма элементов  $a_{ij}$ , расположенных выше главной диагонали, и есть искомое значение  $S$  в формуле коэффициента Кендэлла. При некотором навыке расчет величины  $S$  можно выполнить, непосредственно сравнивая ранг  $Y$  данного наблюдения с рангами  $Y$  последующих наблюдений. Для каждого наблюдения подсчитываются  $P$  – число случаев, когда ранг признака  $Y$  следующих наблюдений меньше, чем у данного, и  $Q$  – число случаев, когда у следующих наблюдений ранг признака  $Y$  больше, чем у данного. Искомое значение  $S = \sum Q - \sum P$ . Правильность вычислений контролируется соблюдением условия  $\sum Q + \sum P = n \cdot (n-1)/2$ .

**Пример.** Имеются данные об успеваемости 10 учащихся школы:

Учащиеся	Ранги успеваемости по наукам:		$d = R_x - R_y$	$d^2$
	Физико-математическим ( $R_x$ )	Гуманитарным ( $R_y$ )		
А	1	3	-2	4
Б	2	10	-8	64
В	3	8	-5	25
Г	4	4	0	0
Д	5	7	-2	4
Е	6	5	+1	1
Ж	7	9	-2	4
З	8	1	+7	49
И	9	6	+3	9
К	10	2	+8	64
Итого	55	55	0	224

Коэффициент Спирмена  $\rho = 1 - \frac{6 \cdot 224}{10(10^2 - 1)} = -0,358$ ; отмечена обратная, хотя и не очень сильная,

связь между способностями учеников к физико-математическим и гуманитарным наукам.

Вычислим по тем же данным коэффициент Кендэлла ( $\tau$ ). Для ученика А –  $Q = 7, P$  получается при сравнении А с учениками, ранг которых по  $Y$  ниже, а по  $X$  выше. Таких случаев 2. Всего для ученика А имеем  $(Q - P) = 7 - 2 = 5$ . Ученика Б сравниваем со всеми следующими учениками в списке  $Q = 0, P = 8, Q - P = -8$ . По всей совокупности имеем  $S = \sum Q - \sum P = 5 - 8 - 5 + 2 - 3 + 0 - 3 + 2 - 1 = -11$ .

Таким образом,  $\tau = \frac{-11 \cdot 2}{10(10 - 1)} = -\frac{22}{90} = -0,244$ . Коэффициент Кендэлла также отмечает обратную,

хотя и менее выраженную, связь между признаками.

### Контрольные вопросы

1. Определение взаимосвязи, статистические и функциональные связи.
2. Формы и виды связей.
3. Понятие корреляционно-регрессионного анализа.
4. Оценка значимости параметров взаимосвязи
5. Таблицы сопряженности. Коэффициенты сопряженности.
6. Коэффициенты связи для таблиц сопряженности 2 x 2.
7. Ранговая корреляция.

## Тема 8. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ

### 8.1. РЯДЫ ДИНАМИКИ. КЛАССИФИКАЦИЯ

Ряд динамики (хронологический, динамический, временной ряд) представляет собой последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих уровень развития изучаемого явления. Любой ряд динамики включает, следовательно, два обязательных элемента: во-первых, время и, во-вторых, конкретные значения показателя, или уровни ряда. Ряды динамики различаются по признакам.

1. **По времени** – моментные и интервальные ряды. *Интервальный* ряд динамики – последовательность, в которой уровень явления относится к результату, накопленному или вновь произведенному за определенный интервал времени. Таковы, например, ряды показателей объема продукции по месяцам года, количества отработанных человеко-дней по отдельным периодам, объем реализации за период и т.д. Если же уровень ряда показывает фактическое наличие изучаемого явления в конкретный момент времени, то совокупность уровней образует *моментный* ряд динамики. Примерами моментных рядов могут быть последовательности показателей численности населения на начало года, величины запаса какого-либо материала на начало периода и т.п. Важное аналитическое отличие моментных рядов от интервальных состоит в том, что сумма уровней интервального ряда дает вполне реальный показатель – общий выпуск продукции за год, общие затраты рабочего времени, общий объем продаж и т.д. Сумма же уровней моментного ряда обычно не имеет реального содержания (хотя иногда и подсчитывается).

2. **По форме представления уровней** – ряды абсолютных, относительных и средних величин.

3. **По расстоянию или интервалам времени между датами** выделяют полные (равноотстоящие) и неполные хронологические ряды. В *полных* рядах динамики даты регистрации или моменты времени следуют друг за другом через равные интервалы. *Неполные* – когда принцип равных интервалов не соблюдается.

4. **По числу показателей** можно выделить изолированные и комплексные (многомерные) ряды динамики. Если ведется анализ во времени одного показателя, имеем изолированный ряд динамики (табл. 8.1 и 8.2). Комплексный ряд динамики имеет место, когда в хронологической последовательности дается система показателей, связанных между собой единством процесса, явления (табл. 8.3).

Т а б л и ц а 8.1

Объем продаж долларов США на ММВБ, млн долл.

Дата	10.01.94 г.	11.01.94 г.	12.01.94 г.	13.01.94 г.
Объем продаж	126,750	124,300	148,800	141,400

Т а б л и ц а 8.2

Индекс инфляции в 1993 г. (на конец периода, % к декабрю 1992 г.)

Период	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Индекс инфляции	126	162	190	221	264	310

Т а б л и ц а 8.3

Потребление основных продуктов питания на одного члена семьи, кг/год

Продукты	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
Мясо и мясопродукты	80,0	78,4	74,1	68,3	58,7	63,2
Молоко и молочные продукты	411,2	389,6	378,9	345,4	280,4	285,6
Хлебные продукты	101,2	91,6	85,7	91,8	98,0	105,8

## 8.2. ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ РЯДОВ ДИНАМИКИ

При составлении ряда динамики следует выполнить ряд требований:

1. **Периодизация развития**, т.е. расчленение ряда во времени на однородные этапы, в пределах которых показатель подчиняется одному закону развития. По существу, это типологическая группировка во времени. Периодизация может осуществляться несколькими методами:

А. *Исторический метод*. Периодизация осуществляется на основе «узаконенной» структуры динамики, при этом обращают внимание на значимые даты и события, а именно: время принятия управленческих решений по данному показателю, смену хозяйственного механизма, смену руководства, войны и т.п. Недостаток этого метода в том, что точные временные границы периодов путем теоретического анализа удается получить крайне редко.

Б. *Метод параллельной периодизации*. Идея этого метода заключается в следующем. Пусть  $Y$  – анализируемый показатель, развернутый в динамический ряд  $\{Y_t\}$ , где  $Y_t$  – значение уровня ряда в момент (интервал) времени  $t$ . Возможно, существует показатель  $X$ , которому соответствует динамический ряд  $\{X_t\}$ , определяющий поведение исследуемого показателя  $Y$ . Тогда в роли однокачественных периодов развития  $Y$  нужно взять периоды  $X$ .

### Пример

Показатель	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.
$X$	10	9	11	13	12	18	17	20	21
$Y$	20	19	21	24	24	35	34	40	41

Периоды однокачественной<sup>5</sup> динамики показателей  $X$  легко выделить: это 1981–1985 и 1986–1989 гг. Линейный коэффициент корреляции между рядами  $X$  и  $Y$  очень высок:  $R = 0,995$ , таким образом, можно считать, что ряд  $X$  полностью определяет значение уровней ряда  $Y$ . Теперь, если предстоит качественный скачок показателя  $X$ , то с очень большой степенью вероятности можно ожидать аналогичных изменений показателя  $Y$ .

В качестве недостатка параллельной периодизации следует отметить сложности в нахождении  $X$  – детерминирующего показателя. Во многих случаях такой параметр вообще невозможно найти, так как он должен обладать весьма редкими свойствами – связью с анализируемым показателем и, главное, неоспоримыми временными границами периодов.

<sup>5</sup> Однокачественность уровней временного ряда предполагает, что в пределах всего изучаемого периода, к которому относятся уровни, проведена типологическая группировка. После выделения однородных групп могут использоваться и анализироваться уровни ряда.

В. *Методы многомерного статистического анализа*. Однокачественные периоды развития явлений или процессов (здоровье населения, развитие сельскохозяйственного производства и многое другое) часто трудно получить с помощью только одного показателя. Необходима система показателей, или комплексный хронологический ряд. На основе комплексных динамических рядов (системы показателей) периодизация реализуется методом многомерной средней и методами факторного анализа.

2. **Статистические данные должны быть сопоставимы** по территории, кругу охватываемых объектов, единицам измерения, времени регистрации, ценам, методологии расчета. Сопоставимость по территории означает, что данные по странам и регионам, границы которых изменились, должны быть пересчитаны в старых пределах. Сопоставимость по кругу охватываемых объектов означает сравнение совокупностей с равным числом элементов. Территориальная и объемная сопоставимость обеспечивается смыканием рядов динамики, при этом либо абсолютные уровни заменяются относительными, либо делается пересчет в условные абсолютные уровни. Не возникает особых сложностей при обеспечении сопоставимости данных по единицам измерения; стоимостная сравнимость достигается системой сопоставимых цен. Трудности могут появиться при сравнении данных по моменту регистрации. В большей степени это относится к сезонным явлениям. В таких случаях даже регистрации на одну и ту же дату часто бывает недостаточно для обеспечения сопоставимости<sup>6</sup>.

3. Величины временных интервалов **должны соответствовать интенсивности** изучаемых процессов. Чем больше вариация уровней во времени, тем чаще следует делать замеры. Соответственно, для стабильных процессов интервалы можно увеличить. Так, переписи населения достаточно проводить один раз в десять лет; учет национального дохода, урожая – раз в год, ежедневно регистрируются курсы покупки и продажи валют, ежечасно – температура воздуха и т.п.

4. Числовые уровни рядов динамики **должны быть упорядоченными во времени**. Не допускается анализ рядов с пропусками отдельных уровней, если же такие пропуски неизбежны, то их восполняют условными расчетными значениями.

### 8.3. ПОКАЗАТЕЛИ АНАЛИЗА РЯДОВ ДИНАМИКИ

При изучении развития явления во времени встает проблема расчета средних показателей динамики и описания интенсивности изменения. Решается она построением соответствующих показателей. Для характеристики интенсивности изменения во времени такими показателями будут:

- 1) абсолютный прирост;
- 2) темпы роста;
- 3) темпы прироста;
- 4) абсолютное значение одного процента прироста.

Когда за основу сравнения берется начальный уровень ряда, получают *базисные показатели*. Если же сравнение производится с предыдущим уровнем, то говорят о *цепных показателях*. Формулы расчета показателей динамики представлены в таблице.

Показатель	Базисный	Цепной
Абсолютный прирост ( $\Delta_i$ баз; $\Delta_i$ цеп.)	$Y_i - Y_0$	$Y_i - Y_{i-1}$
Коэффициент роста ( $K_p$ )	$Y_i : Y_0$	$Y_i : Y_{i-1}$
Темп роста ( $T_p$ )	$(Y_i : Y_0) \cdot 100$	$(Y_i : Y_{i-1}) \cdot 100$
Коэффициент прироста ( $K_{np}$ )	$\frac{K_p - 1; Y_i - Y_0}{Y_0};$ $\Delta_{баз} : Y_0$	$\frac{K_p - 1; Y_i - Y_{i-1}}{Y_{i-1}};$ $\Delta_{цеп} : Y_{i-1}$
Темп прироста ( $T_{np}$ )	$\frac{K_{np} \cdot 100; T_p - 100}{T_p - 100}$	$\frac{K_{np} \cdot 100; T_p - 100}{T_p - 100}$
Абсолютное значение одного процента прироста	$Y_0 : 100$	$Y_{i-1} : 100;$ $\Delta : T_{np};$ $\frac{Y_i - Y_{i-1}}{T_p - 100}$

<sup>6</sup> Например, численность скота в домашнем хозяйстве на 20.11.1980 г. и 20.11.1990 г. качественно различается в связи с ранним наступлением зимы 1980 г., что привело к раннему забою скота. Регистрацию таких процессов лучше выполнять в «нейтральные» даты. Это середина зимы, когда забой прекращается, и середина лета, когда процесс появления приплода стабилизируется и заканчивается.

**Пример.** Имеются данные об объемах и динамике продаж акций на 15 крупнейших биржах России за 5 месяцев 1993 г.

Показатель	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Объем продаж, млн руб.	709,98	1602,61	651,83	220,80	327,68	277,12
Абс. прирост:						
цепной	–	892,63	–950,78	–431,03	106,88	–50,56
базисный	–	892,63	–58,15	–489,18	–382,3	–432,86
Коэффициент (индекс) роста						
цепной	–	2,257	0,407	0,339	1,484	0,846
Темп роста, %:						
цепной,	–	225,7	40,7	33,9	148,4	84,6
базисный	100	225,7	91,8	31,1	46,2	39,0
Темп прироста, %:						
цепной	–	125,7	–59,3	–66,1	48,4	–15,4
базисный	–	125,7	–8,2	–68,9	–53,8	–61,0
Абсолютное значение 1% прироста (цеп.)	–	7,10	16,03	6,52	2,21	3,28

Система средних показателей динамики включает средний уровень ряда, средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста.

**Средний уровень ряда** – это показатель, обобщающий итоги развития явления за единичный интервал или момент из имеющейся временной последовательности. Расчет среднего уровня ряда динамики определяется видом этого ряда и величиной интервала, соответствующего каждому уровню.

Для интервальных временных рядов с равными периодами времени средний уровень  $\bar{Y}$  рассчитывается следующим образом:

$$\bar{Y} = \sum_1^n Y_i / n \quad \text{или} \quad \bar{Y} = \sum_0^n Y_i / (n + 1),$$

где  $n$  или  $(n + 1)$  – общая длина временного ряда или общее число равных временных отрезков, каждому из которых соответствует свой уровень  $Y_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$  или  $i = 0, 1, 2, \dots, n$ ).

Если в *интервальном* временном ряду отрезки времени имеют неравную длительность, то средний уровень рассчитывается по формуле средней арифметической:

$$\bar{Y} = \frac{\sum \bar{Y}_i t_i}{\sum t_i} \quad \text{или} \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{\sum t_i}.$$

Для моментных временных рядов величина среднего уровня зависит от специфики развития явления в рамках интервалов, разделяющих отдельные наблюдения. Обычно считают, что в пределах каждого периода, разделяющего моментные наблюдения, развитие происходило по линейному закону. Тогда общий средний уровень находится как среднее значение из средних уровней по каждому интервалу. Для моментного ряда с равноотстоящими моментами получаем в итоге формулу средней хронологической. Вид формулы определяется способом нумерации уровней. Если уровни нумеруются начиная с нуля, то средняя хронологическая имеет вид

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2} Y_0 + Y_1 + \dots + Y_{n-1} + \frac{1}{2} Y_n}{n}.$$

Если же уровни обозначены  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$ , формула получает вид

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2} Y_1 + Y_1 + \dots + Y_{k-1} + \frac{1}{2} Y_k}{k - 1}.$$

Для моментного ряда с неравными интервалами предварительно находятся значения уровней в серединах интервалов:

$$\bar{Y}_1 = \frac{Y_0 - Y_1}{2}, \quad \bar{Y}_2 = \frac{Y_1 - Y_2}{2}, \quad \dots, \quad \bar{Y}_n = \frac{Y_{n-1} - Y_n}{2},$$

а затем определяется общий средний уровень ряда:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{Y}_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

1. По данным табл. 8.1,

$$\bar{Y} = \frac{126,75 + 124,3 + 148,9 + 141,1}{4} = 135,3 \text{ млн долл.}$$

2. Имеются данные о валютном курсе на ММВБ (руб./долл.):

Дата	13.12.93 г.	14.12.93 г.	15.12.93 г.	16.12.93 г.	17.12.93 г.
Курс	1231	1237	1247	1247	1250

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1231}{2} + 1237 + 1247 + 1247 + \frac{1250}{2}}{5-1} = \frac{4971,5}{4} = 1242,9 \text{ руб./долл.}$$

**Средний абсолютный прирост** рассчитывается в зависимости от способа нумерации интервалов (моментов):

$$\bar{\Delta} = \Delta_{\text{баз.}} : n \quad \text{или} \quad \bar{\Delta} = \Delta_{\text{баз.}} : (n-1).$$

**Средний темп роста:**

$$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100.$$

Если уровни ряда нумеруются от 0 до  $n$ , то формула среднего коэффициента роста  $\bar{K}_p$  выглядит

$$\bar{K}_p = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_{\text{цеп}_i}} = \sqrt[n]{K_{\text{баз.}}}$$

Если уровни ряда нумеруются от 1 до  $n$ , то формула среднего коэффициента роста выглядит

$$\bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\prod_{i=2}^n K_{\text{цеп}_i}} = \sqrt[n-1]{K_{\text{баз.}}}$$

Здесь  $K_{\text{цеп}}$  – цепные коэффициенты роста;  $K_{\text{баз}}$  – базисный коэффициент роста.

**Средний темп прироста (%)** определяется по единственной методологии:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100.$$

Например, по данным об объемах продаж акций имеем:

$$\bar{\Delta} = \frac{-432,86}{6-1} = -86,572 \text{ млн руб.};$$

$$\bar{T}_p = \sqrt[5]{0,39} \cdot 100 = 82,8\%;$$

$$\bar{T}_{np} = 82,8 - 100 = -17,2\% \text{ в месяц.}$$

#### 8.4. ПРОВЕРКА РЯДА НА НАЛИЧИЕ ТРЕНДА

Ряд динамики теоретически может быть представлен в виде составляющих:

1) тренд – основная тенденция развития динамического ряда (к увеличению либо снижению его уровней);

2) *циклические* (периодические) колебания, в том числе сезонные;

3) *случайные* колебания.

Исследование тренда включает два основных этапа:

1) проверяется наличие тренда;

2) производится выравнивание временного ряда и непосредственное выделение тренда с экстраполяцией (прогнозированием) результатов развития.

**Проверка ряда на наличие тренда** может выполняться несколькими методами:

1. *Метод средних.* Изучаемый ряд динамики разбивается на несколько интервалов (обычно на два), для каждого из которых определяется средняя величина. Выдвигается гипотеза о существенном различии средних. Если эта гипотеза принимается, то признается наличие тренда. В более мощном критерии Кокса и Стюарта весь анализируемый ряд динамики разбивают на три группы и сравнивают между собой уровни первой и последней групп.

2. *Метод серий.* По этому способу каждый конкретный уровень временного ряда считается принадлежащим к одному из двух типов: например, если уровень ряда меньше медианного значения, то считается, что он имеет тип *A*, в противном случае – тип *B*.

Теперь уровни временного ряда выступают как последовательность типов. В образовавшейся последовательности типов определяется число серий. Серией называется любая последовательность элементов одинакового типа, граничащая с элементами другого типа.

Так, временной ряд уровней брачности (см. ниже) имеет после упорядочения по возрастанию на 7-м месте значение 9,9 и на 8-м месте – значение 10,4. Отсюда медиана ряда равна  $(9,9 + 10,4) : 2 = 10,15$ . Ряд типов выглядит как *BBBBBBBAAAAAA*. В данном примере число серий  $R = 2$ .

Для приведенного ниже ряда объемов продаж акций по месяцам имеем последовательность типов *AABBBAAABBAV*. Для данного ряда  $R = 6$ .

Если во временном ряду общая тенденция к росту или снижению отсутствует, то количество серий является случайной величиной, распределенной приближенно по нормальному закону (для  $n > 10$ ). Следовательно, если закономерности в изменениях уровней нет, то случайная величина  $R$  оказывается в доверительном интервале

$$\bar{R} - t \cdot \sigma_R \leq R \leq \bar{R} + t \cdot \sigma_R.$$

Параметр  $t$  назначается в соответствии с принятым уровнем доверительной вероятности  $P$ . Например, для нормального распределения

$P$	0,683	0,950	0,954	0,990	0,997
$t$	1	1,960	2	2,576	3

Среднее число серий:  $\bar{R} = (n + 1)/2$ .

Среднее квадратическое отклонение числа серий:  $\sigma_R = \sqrt{(n - 1)/4}$ .

Здесь  $n$  – число уровней ряда.

Выражение для доверительного интервала приобретает вид

$$\left( (n + 1 - t\sqrt{(n - 1)})/2 \right) \leq R \leq \left( (n + 1 + t\sqrt{(n - 1)})/2 \right).$$

Полученные границы доверительного интервала округляют до целых чисел, уменьшая нижнюю границу и увеличивая верхнюю.

В нашем примере (для  $P = 0,954$ ) имеем:

1) ряд уровней брачности:  $3 \leq R \leq 12$ ;

2) ряд объема продаж акций:  $3 \leq R \leq 10$ .

Как видно, для ряда динамики брачности показатель числа серий  $R = 2$  выходит за пределы возможного случайного поведения, и, следовательно, в изменении уровней ряда имеется общая закономерность, тенденция. Напротив, для ряда объемов продажи акций число серий  $R = 6$ , что вполне (с  $P = 0,954$ ) укладывается в пределах случайного поведения, и гипотеза о наличии общей закономерности снижения или возрастания объемов продаж во времени не может быть принята (с вероятностью ошибки 0,046).

3. *Графический метод.* Для подтверждения наличия или отсутствия тренда часто достаточно представить уровни временного ряда на графике (см. тему «Статистические графики»). Графическая иллюстрация развития во времени считается достаточно убедительной.

**Непосредственное выделение тренда** может быть выполнено тремя методами:

1. *Укрупнение интервалов.* Ряд динамики разделяют на некоторое достаточно большое число равных интервалов. Если средние уровни по интервалам не позволяют увидеть тенденцию развития явления, переходят к расчету средних уровней за большие промежутки времени, увеличивая длину каждого интервала (одновременно уменьшается количество интервалов).

2. *Скольльзящая средняя.* В этом методе исходные уровни ряда заменяются средними величинами, которые получают из данного уровня и нескольких симметрично его окружающих. Количество уровней, по которым рассчитывается среднее значение, называют интервалом сглаживания. Интервал может быть нечетным (3, 5, 7 и т.д. точек) или четным (2, 4, 6 и т.д. точек). При нечетном сглаживании каждое полученное среднее арифметическое значение закрепляют за серединой интервала. При обработке ряда четными интервалами их искусственно делают нечетными, для чего образуют ближайший больший нечетный интервал, но из крайних его уровней берут только по 50%; полученное среднее арифметическое значение также закрепляют за серединой каждого расчетного интервала. Последовательно передвигая интервал сглаживания, получают последовательность средних (скользящих) значений.

Недостаток методики сглаживания скользящими средними состоит в условности определения сглаженных уровней для точек в начале и конце ряда. Если необходимо, то их получают специальными приемами. Так, при сглаживании по трем точкам выровненное значение в начале ряда рассчитывается по формуле:

$$\bar{Y}_1 = (5Y_1 + 2Y_2 - Y_3) / 6.$$

Для последней точки расчет симметричен.

При сглаживании по пяти точкам имеем:

$$\bar{Y}_1 = (3Y_1 + 2Y_2 + Y_3 - Y_4) / 5,$$

$$\bar{Y}_2 = (4Y_1 + 3Y_2 + 2Y_3 + Y_4) / 10.$$

Для последних двух точек ряда расчет сглаженных значений полностью симметричен сглаживанию в двух начальных точках.

3. *Аналитическое выравнивание.* Под этим понимается определение аналитического выражения, формулы  $f(t)$  для основной проявляющейся во времени тенденции развития изучаемого явления. Развитие предстает как бы в зависимости только от течения времени  $t$ . Отклонения конкретных уровней ряда от уровней, соответствующих общей тенденции, объясняют действием факторов, проявляющихся случайно или циклически.

Трендовая модель имеет вид

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t,$$

где  $f(t)$  – уровень, определяемый тенденцией развития (трендовая составляющая);

$\varepsilon_t$  – случайное и циклическое отклонение от тенденции.

В процессе аналитического выравнивания определяется конкретный вид и параметры аналитической зависимости  $f(t)$ . На практике по имеющемуся временному ряду задают вид и находят параметры функции  $f(t)$ , а затем анализируют поведение отклонений от тенденции. Функцию  $f(t)$  выбирают таким образом, чтобы она давала содержательное объяснение изучаемого процесса.

Обычно при выравнивании ряда используются следующие зависимости:

1) линейная  $f(t) = a_0 + a_1 \cdot t$ ;

2) параболическая  $f(t) = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$ ;

3) экспоненциальные  $f(t) = \exp(a_0 + a_1 \cdot t)$  или  $f(t) = \exp(a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2)$ .

*Линейная зависимость* выбирается в тех случаях, когда в исходном временном ряду наблюдаются более или менее постоянные абсолютные цепные приросты, не проявляющие тенденции ни к увеличению, ни к снижению.

*Параболическая зависимость* используется, если абсолютные цепные приросты сами по себе обнаруживают некоторую тенденцию развития, но абсолютные цепные приросты абсолютных цепных приростов (разности второго порядка) никакой тенденции развития не проявляют.

*Экспоненциальные зависимости* применяются, если в исходном временном ряду наблюдается либо более или менее постоянный относительный рост (устойчивость цепных темпов роста, темпов прироста, коэффициентов роста), либо, при отсутствии такого постоянства, устойчивость в изменении показателей относительного роста (цепных темпов роста цепных же темпов роста, цепных коэффициентов роста цепных же коэффициентов или темпов роста и т.п.).

В большинстве случаев для оценки параметров ( $a_0, a_1, a_2, \dots$ ) используют метод *наименьших квадратов*, который обеспечивает наименьшую сумму квадратов отклонений фактических уровней от выровненных:

$$\min \sum (Y_t - f(t))^2.$$

Для линейной зависимости  $f(t) = a_0 + a_1 \cdot t$  параметр  $a_0$  рассматривают как обобщенный начальный уровень ряда;  $a_1$  – параметр, показывающий, насколько изменится результат при изменении времени на единицу. Таким образом,  $a_1$  можно представить как теоретический средний абсолютный прирост.

Оценку надежности полученного уравнения выполняют через критерий ( $F$ ). Определяется фактический уровень ( $F_{\text{факт}}$ ):

$$F_{\text{факт}} = \frac{\frac{1}{k-1} \sigma_{\text{факт}}^2}{\frac{1}{n-k} \sigma_{\text{ост}}^2}, \quad \text{или} \quad F_{\text{факт}} = \frac{\sigma_{\text{факт}}^2 (n-k)}{\sigma_{\text{ост}}^2 (k-1)},$$

который сравнивается с теоретическим (табличным) значением. Здесь  $k$  – число параметров уравнения тенденции;  $n$  – число уровней ряда. В расчете участвуют показатели факторной и остаточной дисперсий. Факторная дисперсия  $\sigma_{\text{факт}}^2$  оценивает вариацию теоретических, полученных по уравнению тренда уровней ряда динамики относительно общего среднего значения этого ряда. Остаточная дисперсия  $\sigma_{\text{ост}}^2$  оценивает вариацию теоретических, полученных по уравнению тренда уровней ряда динамики относительно их фактических значений. Общая дисперсия ряда динамики состоит из факторной и остаточной дисперсий.

Табличное (теоретическое) значение  $F$ -статистики находится при  $n_1 = (k - 1)$ ,  $n_2 = (n - k)$  степенях свободы и уровне значимости  $\alpha$  (обычно  $\alpha = 0,05$ ). Если  $F_{\text{факт}} > F_{\text{теор}}$ , то уравнение тренда признается статистически значимым; построенная модель адекватна фактической временной тенденции.

В качестве примера рассмотрим число зарегистрированных браков на 1000 жителей России за период с 1977 по 1990 г.

Год	Число зарегистрированных браков ( $Y$ ), ‰
1977	11,2
1978	10,9
1979	10,7
1980	10,6
1981	10,6
1982	10,4
1983	10,4
1984	9,6
1985	9,7
1986	9,8
1987	9,9
1988	9,5
1989	9,4
1990	9,1

Для определения параметров линейной трендовой модели ( $a_0$  и  $a_1$ ) следует решить систему из двух уравнений:

$$\begin{aligned} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum t &= \sum Y_t; \\ a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 &= \sum Y_t \cdot t. \end{aligned}$$

В этой системе нумерация уровней может быть принята либо естественной (1977, 1978 и т.д.), что не очень удобно для вычислений, особенно ручных, либо взята условной – от 1 до 14<sup>7</sup>. Решение системы дает параметры:  $a_0 = 11,22308$ ;  $a_1 = -0,14593$ . Таким образом, уравнение линейной тенденции имеет вид:

$$Y_t = 11,22308 - 0,14593 \cdot t; \quad \text{где } t = 1, 2, \dots, 14.$$

Параметры полученного уравнения можно интерпретировать следующим образом:  $a_0 = 11,223$  – это исходный уровень брачности по России за период до 1977 г.;  $a_1 = -0,146$  показывает, что в России за период с 1977 по 1990 г. происходило снижение уровня брачности на 0,146% ежегодно.

На графике (рис. 8.1) видно, что в 1977–90 гг. отчетливо наблюдалась общая тенденция снижения уровня брачности. Статическая проверка подтверждает значимость линейного тренда: фактическое значение  $F$ -статистики равно 137,265. Табличное значение  $F$ -статистики  $F_{\text{теор}} = 4,747$  при значимости  $\alpha = 0,05$  и степенях свободы  $n_1 = (k - 1) = 1$ ;  $n_2 = (n - k) = 12$  ( $F_{\text{теор}} = 9,330$  при  $\alpha = 0,01$ ,  $n_1 = 1$ ,  $n_2 = 12$ ). Коэффициент линейной корреляции равен 0,95896, что убедительно подтверждает адекватность полученного уравнения линейной тенденции данного ряда динамики.

<sup>7</sup> При ручных расчетах обычно уровни нумеруют таким образом, чтобы  $\sum t = 0$ .

## 8.5. АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Если в анализируемой временной последовательности наблюдаются устойчивые систематические отклонения от тенденции, то можно предположить наличие в этом ряду некоторых (одного или нескольких) колебательных процессов. Это особенно заметно, когда изучаемые явления имеют сезонный характер, – возрастание или убывание уровней повторяется регулярно с интервалом в один год (например, производство молока и мяса по месяцам года, потребление топлива и электроэнергии для бытовых нужд, сезонная продажа товаров и т.д.).

Уровень сезонности оценивается с помощью индексов сезонности и гармонического анализа.

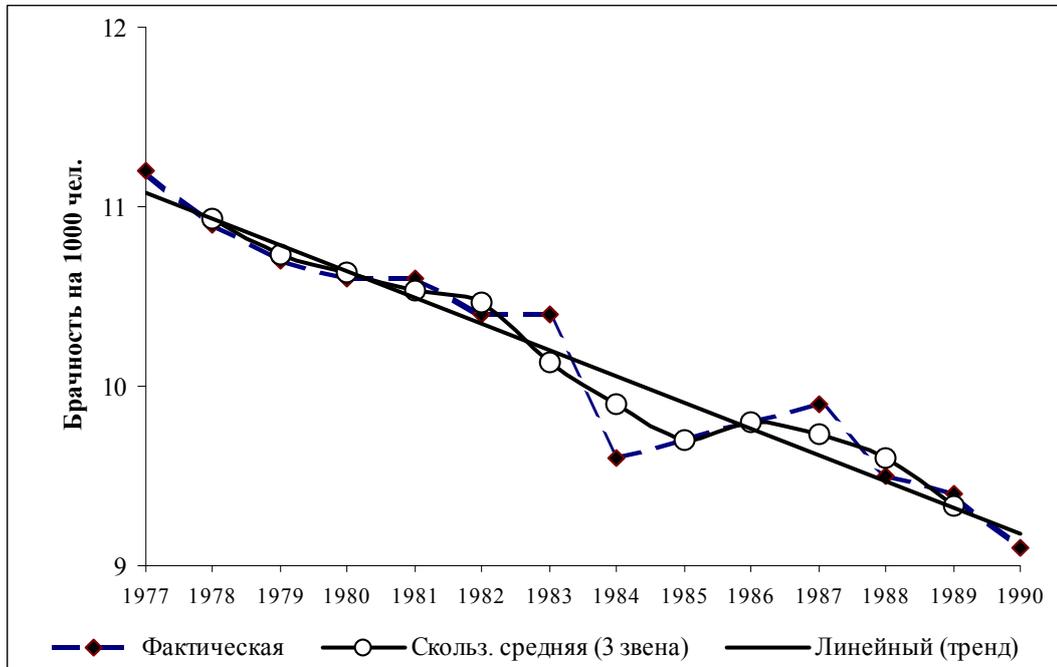


Рис. 8.1. Графическое представление тенденции уровня брачности

**Индексы сезонности** показывают, во сколько раз фактический уровень ряда в момент или интервал времени  $t$  больше среднего уровня либо уровня, вычисляемого по уравнению тенденции  $f(t)$ . При анализе сезонности уровни временного ряда показывают развитие явления по месяцам (кварталам) одного или нескольких лет. Для каждого месяца (квартала) получают обобщенный индекс сезонности как среднюю арифметическую из одноименных индексов нескольких лет. Индексы сезонности – это, по существу, относительные величины координации, когда за базу сравнения принят либо средний уровень ряда, либо уровень тенденции. Способы определения индексов сезонности зависят от наличия или отсутствия основной тенденции.

Если тренда нет, или он незначителен, то для каждого месяца (квартала)

$$i_{t,сез} = \frac{Y_t}{\bar{Y}}$$

где  $Y_t$  – уровень показателя за месяц (квартал)  $t$ ;

$\bar{Y}$  – общий средний уровень показателя.

Для обеспечения устойчивости показателей можно взять больший промежуток времени. В этом случае за  $T$  лет рассчитывают:

$$I_{t,сез} = \frac{\bar{Y}_t}{\bar{Y}} \quad \text{либо} \quad I_{t,сез} = \frac{\sum i_{t,сез}}{T},$$

где  $\bar{Y}_t$  – средний уровень показателя по одноименным месяцам за ряд лет.

**Пример.** Имеются данные об объеме продаж акций на 15 крупнейших биржах России за 1993 г. (млн руб.):

Месяц	Уровень показателя ( $Y_t$ )	$i_{t,сез}$
Январь	12,78	0,027
Февраль	122,08	0,254
Март	709,98	1,477
Апрель	1602,61	3,334
Май	651,83	1,356
Июнь	220,80	0,459
Июль	327,68	0,682
Август	277,12	0,576
Сентябрь	418,31	0,870
Октябрь	521,18	1,084
Ноябрь	396,20	0,824
Декабрь	508,34	1,057

$$\bar{Y} = \frac{5768,91}{12} = 480,7425 \text{ млн руб. в месяц.}$$

Как видно, в 1993 г. самый значительный пик объема продаж акций был зарегистрирован в марте-апреле-мае.

При наличии тренда индекс сезонности определяется на основе методов, исключая влияние тенденции. Порядок расчета следующий:

- 1) для каждого уровня определяют выровненные значения по тренду  $f(t)$ ;
- 2) рассчитывают отношения  $i_t = Y_t / f(t)$ ;
- 3) при необходимости находят среднее из этих отношений для одноименных месяцев (кварталов)

$$I_{t,сез} = \frac{i_t^1 + i_t^2 + \dots + i_t^T}{T} \quad (\text{где } T - \text{число лет}).$$

Другим методом изучения уровня сезонности является **гармонический анализ**. Его выполняют, представляя временной ряд как сумму гармонических колебательных процессов. Для каждой точки этого ряда справедливо выражение:

$$Y_t = f(t) + \sum_{n=1} \left( a_n \cdot \cos\left( nt \frac{2\pi}{T} \right) + b_n \cdot \sin\left( nt \frac{2\pi}{T} \right) \right), t = 1, 2, \dots, T.$$

Здесь  $Y_t$  – фактический уровень ряда в момент (интервал) времени  $t$ ;  $f(t)$  – выровненный уровень ряда в тот же момент (интервал)  $t$ ;  $a_n, b_n$  – параметры колебательного процесса (гармоники) с номером  $n$ . Эти параметры в совокупности оценивают размах (амплитуду) отклонений от общей тенденции и сдвиг колебаний относительно начальной точки.

Общее число колебательных процессов, которые можно выделить для ряда, состоящего из  $T$  уровней, равно  $T/2$ . Обычно ограничиваются меньшим числом наиболее важных гармоник. Расчеты параметров гармоник достаточно трудоемки и выполняются в настоящее время на компьютерах по известным формулам математического анализа. Аппарат гармонического анализа позволяет оценить роль каждого колебательного процесса в общей вариации уровней временного ряда. Удельный вес гармоник с номером  $n$  определяется как  $d_n = D_n / D$ , где  $D$  – дисперсия ряда, рассчитанная обычным способом;  $D_n$  – дисперсия, вносимая колебательным процессом (гармоникой) с номером  $n$ :

$$D_n = (a_n^2 + b_n^2) / 2; \quad D_{T/2} = a_{T/2}^2; \quad D = \frac{\sum (Y_t - \bar{Y})^2}{T}.$$

Для примера продаж акций обнаруживаем, что важнейшими колебательными процессами, проявившимися в данном временном ряду и объяснившими дисперсию ряда более чем на 70%, были гармоника с номером 2 (два полных цикла на протяжении года) и гармоника с номером 3 (3 полных цикла в течение года). Уравнение, описывающее поведение ряда будет:

$$Y_t = 480,74250 - 161,067 \cdot \cos(2 \cdot t \cdot \pi / 12) - 351,052 \cdot \sin(2 \cdot t \cdot 2 \pi / 12) + 254,002 \cdot \cos(3 \cdot t \cdot 2 \pi / 12) - 58.490 \cdot \sin(3 \cdot t \cdot 2 \pi / 12).$$

### Контрольные вопросы

1. Понятие ряда динамики, основные элементы, классификация.
2. Правила построения рядов динамики.
3. Основные показатели анализа рядов динамики.

4. Структура временного ряда.
5. Способы проверки ряда динамики на наличие тренда.
6. Методы определения тенденции временного ряда.
7. Аналитическое выравнивание, основные этапы.
8. Методы исследования сезонных колебаний в рядах динамики.

## Тема 9. ИНДЕКСЫ

### 9.1. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

Индекс – это относительная величина, показывающая, во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях отличается от уровня того же явления в других условиях. Условия могут различаться во времени (*индексы динамики*), в пространстве (*территориальные индексы*), в выборе в качестве базы сравнения какого-либо условного уровня, например, планового показателя, уровня договорных обязательств (*индекс выполнения обязательств, индекс планового задания*). В экономическом анализе индексы используются не только для сопоставления уровней изучаемого явления, но и для оценки значимости причин, объясняющих абсолютное различие сравниваемых уровней.

Относительная величина, получаемая при сравнении уровней, называется *индивидуальным индексом*, если исследователь не интересуется структурой изучаемого явления и количественную оценку уровня в данных условиях сравнивает с конкретной величиной уровня этого явления в других условиях. Так, сумма выручки от продажи товара в условиях отчетного года  $Q_1$  сравнивается с аналогичной суммой выручки базисного года  $Q_2$ . В итоге получаем индивидуальный индекс товарооборота

$$i_0 = Q_1/Q_2.$$

Индивидуальные индексы можно рассчитать для любого интересующего нас показателя, если он имеет количественное выражение. В частности, сумма выручки определяется ценой товара ( $p$ ) и количеством продаж в натуральном измерении ( $q$ ). Можно определить индивидуальные индексы цены  $i_p$  и количества проданных товаров  $i_q$ :

$$i_p = p_1/p_0, \quad i_q = q_1/q_0.$$

С аналитической стороны  $i_q$  показывает, во сколько раз увеличилась (или уменьшилась) общая сумма выручки под влиянием изменения объема продажи в натуральных единицах. Аналогично  $i_p$  показывает, во сколько раз изменилась общая сумма выручки под влиянием изменения цены товара. Очевидно, что

$$i_Q = i_q \cdot i_p \quad \text{или} \quad Q_1 = Q_0 \cdot i_q \cdot i_p.$$

Вторая формула представляет двухфакторную индексную мультипликативную модель итогового показателя, в данном случае – объема товарооборота. Посредством такой модели находят прирост итога под влиянием каждого фактора в отдельности. Так, если выручка от продажи некоторого товара возросла с 8 млн руб. в предыдущем периоде до 12,180 млн руб. в последующем, и известно, что это объясняется увеличением количества проданного товара на 5% при цене на 45% большей, чем в предыдущем периоде, то имеет место соотношение:

$$12,180 = 8 \cdot 1,05 \cdot 1,45 \text{ млн руб.}$$

Очевидно, что общий прирост выручки в сумме  $12,180 - 8 = 4,180$  млн руб. объясняется изменением объема продажи и цены. Прирост выручки за счет изменения объема продажи (в натуральном выражении) составит

$$\Delta Q(q) = Q_0 \cdot (i_q - 1),$$

или в нашем примере  $\Delta Q(q) = 8 \cdot (1,05 - 1) = +0,40$  млн руб.

Тогда за счет изменения цены данного товара сумма выручки изменилась на

$$\Delta Q(p) = (Q_1 - Q_0) - \Delta Q(q) = Q_1 - Q_0 \cdot i_q = Q_0 \cdot i_p \cdot (i_p - 1),$$

или  $\Delta Q(p) = 8 \cdot 1,05 \cdot (1,45 - 1) = +3,78$  млн руб. (проверка:  $3,780 + 0,400 = 4,180$ ).

Возможен другой способ распределения общего прироста по факторам в двухфакторной индексной мультипликативной модели, а именно:

$$\Delta Q(q) = Q_0 \cdot i_p \cdot (i_q - 1) \quad \text{и} \quad \Delta Q(p) = Q_0 \cdot (i_p - 1).$$

Прирост выручки (4,18 млн руб.) объясняется теперь:

1) изменением цены  $\Delta Q(p) = 8 \cdot (1,45 - 1) = 3,60$  млн руб.,

2) изменением объема продажи  $\Delta Q(q) = 8 \cdot 1,45 \cdot (1,05 - 1) = 0,58$  млн руб.

Выбор конкретной формы разложения общего прироста итога должен определяться конкретными условиями развития изучаемого показателя, в данном случае – конъюнктурой спроса-предложения. На практике и в большинстве научных рекомендаций в настоящее время преобладает первое направление, когда сначала выясняют вклад в общий прирост количественного фактора ( $q$ ) при базисном уровне качественного признака ( $p$ ), а затем – вклад качественного фактора (цены) в расчете на отчетный уровень количественного показателя.

## 9.2. ОБЩИЕ ИНДЕКСЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В АНАЛИЗЕ

Если известно, что изучаемое явление неоднородно и сравнение уровней можно провести только после приведения их к общей мере, анализ выполняют посредством так называемых *общих индексов*. Индекс выступает как общий, когда в расчетной формуле показывается неоднородность изучаемой совокупности. Примером неоднородной совокупности является общая масса проданных товаров всех или нескольких видов. Тогда сумму выручки можно записать в виде *агрегата* (суммы произведений взвешивающего показателя на объемный), например:

$$Q = \sum p \cdot q.$$

Отношение агрегатов, построенных для разных условий, дает общий индекс показателя в агрегатной форме. Так, например, получают индекс динамики общего объема товарооборота в агрегатной форме:

$$I_Q = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0}.$$

Прирост товарооборота объясняется изменением уровня цен и количества проданных товаров. Влияние на прирост товарооборота общего изменения цен выражается *агрегатным индексом цен*  $I_p$ , который в предположении первичности изменения количественного показателя ( $q$ ) и вторичности – качественного ( $p$ ) имеет вид

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

Влияние на прирост товарооборота изменения количества проданных товаров отражается *агрегатным индексом физического объема*  $I_q$ , который строится также в предположении первичности изменения количественных показателей ( $q$ ) и вторичности влияния качественных ( $p$ ):

$$I_q = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0}.$$

В форме мультипликативной индексной модели динамика товарооборота будет выражаться соотношениями

$$I_Q = I_q \cdot I_p \text{ или } Q_1 = Q_0 \cdot I_q \cdot I_p,$$

где  $Q_0 = \sum p_0 \cdot q_0$ ;  $Q_1 = \sum p_1 \cdot q_1$ .

Общий прирост товарооборота будет распределяться по факторам следующим образом:

$$\Delta Q(q) = Q_0 \cdot (I_q - 1);$$

$$\Delta Q(p) = Q_0 \cdot I_q \cdot (I_p - 1).$$

Если же принимается предположение об обратной последовательности влияния факторов – сначала  $p$ , затем  $q$ , – то меняются и формулы разложения прироста и формулы расчета индексов  $I_q$  и  $I_p$ . Тогда

$$\Delta Q(q) = Q_0 \cdot I_p \cdot (I_q - 1);$$

$$\Delta Q(p) = Q_0 \cdot (I_p - 1),$$

где  $I_p = (\sum p_1 \cdot q_0) / (\sum p_0 \cdot q_0)$ ;  $I_q = (\sum p_1 \cdot q_0) / (\sum p_0 \cdot q_0)$ .

(Отдельные слагаемые общего изменения итогового показателя можно, в принципе, получить и как разности числителя и знаменателя в формулах соответствующих агрегатных индексов.)

Примером мультипликативной индексной модели с большим числом факторов является изменение общей суммы материальных затрат на производство продукции. Сумма затрат зависит от количества выпущенной продукции (индекс  $I_q$ ), удельных расходов (норм) материала на единицу продукции (индекс  $I_n$ ) и цены на материалы (индекс  $I_p$ ). Прирост общей суммы затрат распределяется следующим образом:

$$\begin{aligned}\Delta M(q) &= M_0 \cdot (I_q - 1); \\ \Delta M(n) &= M_0 \cdot I_q \cdot (I_n - 1); \\ \Delta M(p) &= M_0 \cdot I_q \cdot I_n \cdot (I_p - 1),\end{aligned}$$

где  $M_0 = \sum q_0 \cdot n_0 \cdot p_0$ , а величины индексов таковы:

1) индекс увеличения суммы затрат в связи с изменением объемов производства продукции (индекс физического объема)

$$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot n_0 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot n_0 \cdot p_0};$$

2) индекс изменения суммы затрат за счет изменения удельных расходов материала (индекс удельных расходов)

$$I_n = \frac{\sum q_1 \cdot n_1 \cdot p_0}{\sum q_1 \cdot n_0 \cdot p_0};$$

3) индекс изменения общей суммы затрат, объясняемого изменением цен на материалы (индекс цен на материалы)

$$I_p = \frac{\sum q_1 \cdot n_1 \cdot p_1}{\sum q_1 \cdot n_1 \cdot p_0}.$$

### 9.3. ОБЩИЙ ИНДЕКС КАК СРЕДНЯЯ ВЕЛИЧИНА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ

Общий индекс можно получить как среднее значение соответствующих индивидуальных индексов. В этом смысле общим индексом отражаются результаты изменения уровня явления у отдельных единиц совокупности. При расчете общего индекса как средней величины веса индивидуальных индексов подбираются так, чтобы был возможен алгебраический переход от общего индекса в форме средней величины к общему индексу в агрегатной форме<sup>8</sup>. Эти преобразования, как правило, не сложны. Например, индекс общего объема товарооборота можно представить средней арифметической величиной:

$$I_Q = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{\sum i_p \cdot p_0 \cdot i_q \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{\sum i_p \cdot i_q \cdot p_0 \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{\sum i_Q \cdot p_0 \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0}.$$

Тот же индекс может быть записан в форме средней гармонической величины:

$$I_Q = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum [(p_1/i_p) \cdot (q_1/i_q)]} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum (p_1 \cdot q_1/i_Q)}.$$

Индекс изменения общей суммы товарооборота в связи с изменением количества проданных товаров (индекс физического объема –  $I_q$ ) можно представить как

$$I_q = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{\sum p_0 \cdot i_q \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{\sum i_q \cdot p_0 \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0}$$

(В форме средней гармонической индекс физического объема практически не используется.)

Индекс изменения общей суммы товарооборота в связи с изменением цен на товары ( $I_p$ ) можно представить средней гармонической величиной:

$$I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum (p_1 \cdot q_1/i_p)}.$$

<sup>8</sup> И наоборот, агрегатная форма общего индекса позволяет выбрать взвешивающий показатель при расчете общего индекса в виде средней величины.

## 9.4. ИНДЕКСЫ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН

Отношение средних величин называется в статистике *индексом переменного состава*:

$$I_{\bar{S}} = \frac{\bar{S}_1}{\bar{S}_0} = \frac{\sum S_1 \cdot K_1}{\sum K_1} \cdot \frac{\sum S_0 \cdot K_0}{\sum K_0}.$$

В индексе переменного состава учитываются одновременно и влияние структурных изменений в составе совокупности, и изменение уровня качественного признака у отдельных объектов. В этом смысле показанные ранее индексы, полученные по типу индекса цен:

$$I_{S_{\text{ном.сост}}} = \frac{\sum S_1 \cdot K_1}{\sum S_0 \cdot K_1},$$

являются индексами *постоянного*, или *фиксированного*, состава. Формула индекса структурных изменений для нашего примера:

$$I_{\text{стр}} = \frac{\sum S_0 \cdot K_1}{\sum K_1} \cdot \frac{\sum S_0 \cdot K_0}{\sum K_0} = \frac{\sum S_0 \cdot d_1}{\sum S_0 \cdot d_0},$$

$$\text{так как } \frac{K_1}{\sum K_1} = d_1 \text{ и } \frac{K_0}{\sum K_0} = d_0.$$

Таким образом, индекс переменного состава выражается произведением индекса *структурных изменений* на индекс *постоянного состава*:

$$I_{\text{пер.сост}} = I_{\text{стр}} \cdot I_{\text{ном.сост}}$$

Представление индекса переменного состава произведением двух сопряженных индексов позволяет выяснить роль соответствующих факторов в изменении среднего уровня качественного показателя.

Рассмотрим пример изменения процентной ставки за кредит (качественный фактор –  $S$ ). Исходные данные приведены в таблице:

Виды кредитов	Базисный период		Отчетный период	
	Среднегодовая задолженность ( $K_0$ ), млн руб.	Средняя процентная ставка ( $S_0$ ), %	Среднегодовая задолженность ( $K_1$ ), млн руб.	Средняя процентная ставка ( $S_1$ ), %
1. Краткосрочные	665,5	4,703	702,0	4,829
2. Долгосрочные	169,5	1,729	298,0	1,802
Итого	835,0	4,099	1000,0	3,927

Так, средний уровень процентной ставки (4,099 – в базисном периоде; 3,927 – в отчетном) изменился в форме индекса переменного состава в  $I_{\text{пер.сост}} = 3,927/4,099 = 0,958$  раза.

За счет перераспределения суммы кредитов между их видами средний уровень процентной ставки изменился в  $I_{\text{стр}} = 0,931$  раза (индекс структурных изменений). За счет изменения процентной ставки по отдельным видам кредита средний размер этой ставки изменился в  $I_{\text{ном.сост}} = 1,029$  раза (индекс постоянного состава).

Формулы расчета этих индексов показаны выше. Единственное замечание: при расчете индекса постоянного состава можно использовать либо постоянный количественный состав совокупности, либо постоянный удельный вес каждой части совокупности в общем объеме количественного признака (в общей сумме кредитных услуг). Действительно:

$$I_{\text{ном.сост}} = \frac{\sum S_1 \cdot d_1}{\sum S_0 \cdot d_1} = \frac{4,829 \cdot 0,702 + 1,802 \cdot 0,298}{4,703 \cdot 0,702 + 1,729 \cdot 0,298} = \frac{3,927}{3,817} = 1,029.$$

## 9.5. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ

Территориальные индексы – это разновидность относительных величин сравнения, когда сопоставляются сложные показатели, относящиеся к одному и тому же периоду времени, но к разным территориям (городам, районам, областям). На основе территориальных индексов выполняются

международные сопоставления. Построение простейших территориальных индексов рассмотрим на примере показателя товарооборота для двух районов.

*Территориальный индекс товарооборота* – это отношение суммы выручки от продажи в одном из районов (А) к аналогичному показателю в другом (Б).

$$I_{Q,A/B} = \frac{\sum p_A \cdot q_A}{\sum p_B \cdot q_B}.$$

Различие объемов товарооборота вызвано различием ассортимента и количества проданных товаров, а также различием цен. Территориальный индекс физического объема товарооборота рассчитывается как

$$I_{q,A/B} = \frac{\sum \bar{p} \cdot q_A}{\sum \bar{p} \cdot q_B}.$$

Территориальный индекс цен

$$I_{p,A/B} = \frac{\sum p_A \cdot q}{\sum p_B \cdot q}.$$

В этих формулах  $\bar{p}$  – средняя межрайонная цена товара каждого вида,  $\bar{p} = (p_A \cdot q_A + p_B \cdot q_B) / (q_A + q_B)$ ;  $q = (q_A + q_B)$  – суммарный по двум районам объем продаж каждого вида товара. Более сложные, чем ранее, взвешивающие показатели применяются для того, чтобы результаты расчета были обратимыми, т.е. чтобы выполнялись соотношения

$$I_{q,A/B} = 1/I_{q,B/A} \text{ и } I_{p,A/B} = 1/I_{p,B/A}.$$

Заметим, однако, что условия индексной модели

$$\begin{aligned} I_{q,A/B} \cdot I_{p,A/B} &= I_{Q,A/B}, \\ I_{q,B/A} \cdot I_{p,B/A} &= I_{Q,B/A} \end{aligned}$$

могут нарушаться, хотя, как правило, и не очень существенно.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение индекса, назовите виды индексов.
2. Задачи индексного анализа.
3. Принципы построения общих индексов.
4. Агрегатная форма общих индексов.
5. Виды средних индексов.
6. Индексы средних величин.
8. Проблемы построения территориальных индексов.

## Раздел 2. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### Тема 10. ОСНОВЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

#### 10.1. ПОНЯТИЕ О МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ, ЕЕ ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ

Макроэкономическая статистика призвана обеспечить комплексную характеристику состояния и развития экономики страны. Она вооружает экономистов мощным орудием социально-экономического познания и управления. Без статистических исследований макроэкономических процессов невозможно решение вопросов, связанных с регулированием экономики и обоснованием комплексных научно-технических и социально-экономических государственных программ.

*Предметом* изучения макроэкономической статистики является количественная характеристика массовых явлений и процессов в экономике страны с учетом их качественных различий.

При разработке методов расчета тех или иных показателей макроэкономическая статистика опирается в первую очередь на инструментарий теории статистики, на наиболее общие категории, принципы и методы статистической науки.

Важной особенностью макроэкономической статистики является ее системный подход к изучению экономики посредством разработки системы показателей. Системный подход подразумевает согласованность между различными показателями, характеризующими различные, но взаимосвязанные виды экономической деятельности и аспекты экономического процесса.

Одним из методов, широко используемых макроэкономической статистикой, являются экономические классификации. С их помощью определяют критерии для распределения общей совокупности на однородные группы и устанавливают количественные характеристики отдельных групп, их удельный вес. Классификации выступают основой для упорядочения и кодирования данных.

Важным элементом организации макроэкономической статистики является сбор первичных данных от всех хозяйствующих субъектов. Основными методами сбора этих данных являются бухгалтерская и статистическая отчетность предприятий и организаций, ведение регистров и проведение переписей, выборочные обследования и др.

В процессе своей научной и практической деятельности макроэкономическая статистика решает следующие *задачи*:

– информационное обеспечение разработки экономической политики правительства, оценки ее результатов, разработки различных государственных программ и мер по их реализации, составления экономических прогнозов;

– информационное обеспечение двусторонних и многосторонних экономических соглашений;

– информационное обеспечение предпринимательской деятельности, информирование о развитии экономики и социальной сферы руководителей предприятий и компаний, менеджеров производства и бизнесменов с целью лучшего понимания макроэкономического климата, в котором функционируют их предприятия;

– информирование широких слоев общественности и научных кругов об основных итогах и тенденциях социально-экономического развития страны;

– предоставление информации о состоянии и развитии экономики страны в международные экономические организации: ООН, МВФ, ВБ и другие (как обязательная функция участия в этих организациях).

Выделяют *три основных раздела* (три главные системы показателей) макроэкономической статистики:

1) система национальных счетов, позволяющая исследовать формирование основных пропорций экономики и рассчитывать важнейшие макроэкономические показатели;

2) система показателей конъюнктурной статистики, позволяющая отслеживать и в какой-то мере прогнозировать циклические колебания экономики;

3) система показателей внешнеэкономических связей, обеспечивающая необходимую статистическую информацию для внешнеэкономической деятельности.

#### 10.2. КЛАССИФИКАЦИИ И ГРУППИРОВКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Классификации, группировки и номенклатуры представляют собой важный инструмент изучения социально-экономических явлений и организации данных.

*Классификации* – это систематизированное распределение явлений и объектов на определенные секции, группы, классы, позиции, виды на основании их сходства и различия. Основанием классификации служит признак или несколько признаков.

*Классификатор* – это систематизированный перечень объектов, 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. Классификации обычно согласовываются статистическими службами с потребителями информации и являются предметом гармонизации на международном уровне.

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

Классификатор дополняется и конкретизируется в номенклатуре – в стандартном перечне объектов и их групп (например, Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности).

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). Значительная часть общероссийских классификаторов сейчас базируется на действующих международных классификаторах.

Макроэкономическая статистика использует большое количество классификаций и группировок конкретного назначения:

- Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК) и Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД);
- Центральная классификация продукции (работ, услуг) (ЦКП) и Общероссийский классификатор продукции (ОКП);
- Гармонизированная система описания и кодирования товаров (ГС) и Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД);
- Общероссийский классификатор форм собственности (ОКФС);
- Общероссийский классификатор организационно-правовых форм хозяйствующих субъектов (ОКОПФ);
- Международный классификатор стран мира (КСМ) и Общероссийский классификатор стран мира (ОКСМ);
- Международный классификатор валют (КВ) и Общероссийский классификатор валют (ОКВ);
- Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОКАТО);
- Общероссийский классификатор органов власти и управления (ОКОГУ).

### 10.3. СИСТЕМЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Система экономических показателей, характеризующих состояние экономики страны в целом, носит название макроэкономических показателей.

Международная экономическая практика использует две системы макроэкономических расчетов:

- Баланс народного хозяйства (БНХ);
- Система национальных счетов (СНС).

И одна, и вторая представляют собой систему взаимосвязанных показателей или экономико-статистическую модель, характеризующую процесс воспроизводства в целом. Каждая из них возникла в определенных исторических условиях, имеет свою теоретическую базу и решает задачи, продиктованные специфической экономической ситуацией. Баланс народного хозяйства использовался странами социалистической ориентации с централизованным планированием и командно-административной системой. Национальное счетоводство характерно для стран с рыночной экономикой.

Международной системой макроэкономических расчетов является Система национальных счетов. СНС сформировалась в основном во второй половине XX в.<sup>9</sup>

В 1953 г. ООН был принят документ «Система национальных счетов и сопроводительные таблицы», ставший первым международным стандартом в рамках ООН. Развитие теории и накопление опыта расчетов привели к пересмотру некоторых положений системы и принятию в 1968 г. второго стандарта СНС ООН. Современный международный стандарт СНС был принят ООН в 1993 г. с участием других международных организаций: МВФ, МБ, ОЭСР и Евростата.

<sup>9</sup> Однако история ее развития насчитывает несколько столетий. В ней нашло отражение развитие философских взглядов, затрагивающих важнейшие экономические проблемы. Одной из таких проблем является вопрос о доходе нации.

*Система национальных счетов* представляет собой экономико-статистическую модель, которая отражает движение национального продукта и национального дохода, а также основные взаимосвязи в экономике. СНС – главное балансовое построение в статистике, используемое для экономического прогнозирования объема и структуры производства, национальных расходов, уровня потребления. Система национальных счетов разрабатывается в виде взаимосвязанных таблиц-счетов. Они содержат макроэкономические показатели, отражающие результаты деятельности государства в сфере производства, распределения доходов, потребления, накопления, внешнеэкономической деятельности, национального богатства.

Теоретическим «отцом» национального счетоводства признается Дж. Кейнс. СНС отражает финансовый аспект результатов функционирования экономики, движение доходов и расходов. В основе построения системы национальных счетов лежит концепция «хозяйственного кругооборота», стержнем которой является экономический оборот.

В нашей стране вопрос о переходе на систему национальных счетов встал в конце 1980-х годов, когда методология БНХ перестала соответствовать новым требованиям. В 1991 г. был создан проект СНС СССР, ставший основой действующей в настоящее время в России методологии расчета показателей. В течение последнего десятилетия российская статистика последовательно переходила на систему национальных счетов.

СНС отвечает потребностям рыночной экономики, где на первый план выдвигаются финансово-денежные отношения. Под производственной деятельностью в СНС понимается любая экономическая деятельность, приносящая доход. В соответствии с этой концепцией производство включает в себя создание материальных благ и оказание услуг. Услуги, как и материальные блага, обладают полезностью и должны быть включены в состав национального продукта и национального дохода. В соответствии с этим в состав продукта входят:

- блага и услуги, произведенные для рынка;
- услуги потребительских благ длительного пользования;
- услуги органов управления;
- услуги организаций некоммерческого характера;
- товары и услуги, произведенные домашними хозяйствами для собственного использования.

В соответствии с методологией СНС ООН-93 наряду с официальной деятельностью в состав производства включается *теневая экономика*, которая включает:

- 1) деятельность, разрешаемую законом, но скрываемую полностью или частично с целью уклонения от налогов или выполнения других установленных законом обязательств;
- 2) незаконную деятельность – легальную деятельность, осуществляемую нелегально (например, отсутствие лицензии);
- 3) запрещенную законом деятельность (например, производство и распространение наркотиков и др.).

Функционирование теневой экономики является объективным фактором. Ввиду значительных объемов теневая экономика включается в границы производства. Так как достоверная информация о размерах теневой экономики отсутствует, то ее определяют расчетным путем.

Под продуктом в СНС понимается результат любой экономической деятельности. Стоимостной состав продукта представляет собой затраты на оплату факторов производства, а саму оценку продукт получает на рынке.

Основными экономическими характеристиками экономики являются валовой выпуск продуктов и услуг (ВВ) и валовой внутренний продукт (ВВП).

СНС – более развитая экономико-статистическая модель экономики, она позволяет проследить экономический оборот от производства продуктов и услуг и образования доходов до конечного использования, валового сбережения и изменения финансовых активов и обязательств.

## **10.4. ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ И КЛАССИФИКАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТОВОДСТВА**

Для построения СНС необходимо определение базовых понятий. Основными категориями СНС являются:

- продукты, услуги;
- трансферты;
- экономическая территория;
- институциональная единица;
- институциональный сектор;
- резидент, нерезидент экономики;
- корпорация, квазикорпорация, заведение.

*Продукты* – результат труда, имеющий материально-вещественную форму (включая энергию).

*Услуги* – результат деятельности, удовлетворяющий личные и общественные потребности, но не имеющий материально-вещественной формы.

Продукты и услуги, обычно предназначенные для продажи по ценам, покрывающим издержки их производства, называются рыночными, в противном случае – нерыночными.

*Трансферты* – финансовые потоки, не являющиеся оплатой покупок товаров, и потоки товаров и услуг без их оплаты. Трансферты делятся на текущие (потребляемые в текущем году) и капитальные (превращающиеся в накопление).

*Экономическая территория* – территория, административно управляемая правительством данной страны, в пределах которой лица, товары и деньги могут свободно перемещаться. К экономической территории данной страны относятся:

- суша в пределах государственных границ;
- воздушное пространство;
- территориальные воды;
- континентальный шельф в международных водах, в отношении которого данная страна имеет исключительное право на добычу рыбы, сырья, топлива и т.д.;
- территориальные анклавы за рубежом – это зоны в других странах, используемые правительственными учреждениями на основе аренды или собственности.

Экономическая территория не включает территориальные анклавы других стран или международных организаций на территории данной страны.

*Внутренняя экономика* включает экономическую деятельность как резидентов, так и нерезидентов на экономической территории страны.

*Национальная экономика* охватывает деятельность только резидентов независимо от места их нахождения: на экономической территории страны или за ее пределами.

*Резиденты* – хозяйственные единицы, имеющие центр экономического интереса на территории данной страны, а также лица, проживающие на территории страны более года.

*Нерезиденты* – граждане, имеющие место жительства за границей, даже если они временно находятся на территории данной страны, а также находящиеся на ней иностранные дипломатические, торговые и прочие официальные представительства.

Хозяйственная единица считается *институциональной*, если она автономна, ведет полный набор бухгалтерских счетов и является юридическим лицом. Единицы, ведущие набор счетов, но не являющиеся юридическими лицами, относятся к тем институциональным единицам, которые их контролируют. В виде исключения домашние хозяйства, не ведущие бухгалтерских счетов, все же являются институциональным и единицами, так как полностью распоряжаются своими ресурсами.

Чтобы сделать модель экономики обозримой в СНС, институциональные единицы группируют по секторам в зависимости от цели деятельности, выполняемых функций и ресурсов, находящихся в распоряжении институциональных единиц. В СНС выделяют пять секторов для внутренней экономики и один для внешнеэкономической деятельности:

- предприятия по производству товаров и услуг, кроме финансовых услуг;
- финансовые учреждения;
- государственные учреждения;
- некоммерческие общественные организации, обслуживающие домашние хозяйства;
- домашние хозяйства;
- остальной мир.

Сектор «*Предприятия по производству товаров и услуг, кроме финансовых*» включает в себя институциональные единицы, основной функцией которых является производство и реализация товаров и нефинансовых услуг по ценам, возмещающим издержки производства. В этот сектор входят и те предприятия, издержки производства которых частично покрываются за счет субсидий и дотаций из государственного бюджета. В этот сектор входят предприятия любой формы собственности, а также различные ассоциации предпринимателей.

Предприятия этого сектора работают с целью обеспечить себе прибыль. Их главным ресурсом является выручка от реализации выпускаемых ими товаров и услуг.

Сектор «*Финансовые учреждения*» включает институциональные единицы, занятые финансовыми операциями на коммерческой основе и операциями по страхованию. Они выполняют функции финансового посредничества. Это:

1) коммерческие кредитные учреждения, основной функцией которых является выпуск, приобретение, хранение и распределение финансовых средств, выпуск ценных бумаг, хранение денежных средств и предоставление кредитов институциональным единицам. Их ресурсы формируются из фондов, образующихся в результате принятых обязательств (депозиты, сертификаты, облигации и т.д.), и полученных процентов;

2) страховые учреждения, функцией которых является страхование и перестрахование имущества и жизни людей. Их ресурсы образуются за счет платежей по контрактам страхования.

Целью деятельности единиц данного сектора является прибыль.

В сектор *«Государственные учреждения»* входят институциональные единицы, функции которых заключаются:

1) в предоставлении нерыночных услуг населению для коллективного пользования, а также перераспределение национального дохода и национального богатства. Эти функции выполняются государственными учреждениями в области общего управления, финансов, регулирования экономики, обороны, поддержания общественного порядка;

2) в предоставлении бесплатных (нерыночных) услуг населению индивидуального пользования в области образования, здравоохранения, физкультуры и спорта, культуры и искусства, социального обеспечения.

Их ресурсы образуются за счет отчислений из государственного бюджета (федерального, субъекта Федерации или муниципального).

Целью деятельности единиц данного сектора является удовлетворение индивидуальных и коллективных потребностей населения данной страны.

В этот сектор входят также некоммерческие общественные организации, ресурсы которых формируются за счет обязательных платежей других секторов (фонд социального страхования, обязательного медицинского страхования и др.).

Сектор *«Некоммерческие общественные организации, обслуживающие домашние хозяйства»*, включает институциональные единицы, оказывающие нерыночные услуги для особых групп домашних хозяйств. Сектор объединяет общественные организации, удовлетворяющие как индивидуальные потребности групп домашних хозяйств (в области здравоохранения, образования, культуры, отдыха и развлечений), так и их коллективные потребности (в области политических, профессиональных интересов – партии, профсоюзы, движения и т.п.).

Эти организации не контролируются и не финансируются государственными органами. Их ресурсы складываются их добровольных взносов и пожертвований домашних хозяйств, а также из доходов от собственности единиц данного сектора.

Целью деятельности институциональных единиц данного сектора является удовлетворение индивидуальных и коллективных потребностей населения.

Сектор *«Домашние хозяйства»* охватывает население и его группы, с одной стороны, как потребителей, с другой – как производителей (предпринимательскую деятельность, которую невозможно отделить от домашнего хозяйства ее владельца). В этот сектор входят и подсобные хозяйства рабочих и служащих, индивидуальные крестьянские хозяйства, хозяйства некооперированных кустарей и ремесленников и т.п., не имеющие независимого юридического лица.

Домашние хозяйства – это группы людей, проживающих в одних и тех же помещениях, объединяющих все или часть своих доходов и имущество, обладающих способностью принимать решения об использовании своих финансовых ресурсов и собственности, ведущих совместное потребление товаров и услуг. К домашним хозяйствам относятся семьи, совместно проживающие члены разных семей (кроме наемной прислуги), а также другие группы населения (проживающие в монастырях, домах престарелых и т.д.).

Основной функцией домашних хозяйств является конечное потребление. Производство домашних хозяйств выступает как рыночное и нерыночное. Рыночное предназначено для продажи на рынке, нерыночное представляет собой производство для собственного конечного потребления.

Ресурсы домашних хозяйств формируются за счет оплаты труда, трансфертов, доходов от собственности и смешанного дохода.

Сектор *«Остальной мир»* охватывает зарубежные экономические единицы (нерезиденты) в той мере, в какой они осуществляют экономические операции с резидентами данной страны.

Значение этого сектора состоит в том, что в нем отражается внешнеэкономическая деятельность.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение предмета макроэкономической статистики.
2. Какие задачи решает макроэкономическая статистика.
3. Что такое классификация?
4. Классификатор и код, их связь.
5. Какие бывают методы классификации?
6. Какие классификаторы использует макроэкономическая статистика?
7. Что такое БНХ и СНС?
8. Назовите основные категории СНС.
9. Что такое институциональная единица?
10. Назовите секторы экономики и коротко охарактеризуйте их.

## **Тема 11. ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ**

### **11.1. ПРИНЦИПЫ УЧЕТА ОПЕРАЦИЙ В СЧЕТАХ. КЛАССИФИКАЦИЯ СЧЕТОВ СНС И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ**

Основной задачей СНС является изучение экономического оборота, который включает в себя совокупность объектов, субъектов экономической деятельности и совокупность экономических операций.

*Объектами* экономического оборота являются товары, услуги, денежные средства, финансовые документы и любые другие носители стоимости.

*Субъектами* экономического оборота являются институциональные единицы. Субъекты совершают экономические операции с объектами оборота.

*Экономические операции* – это элементарные экономические акты, осуществляемые экономическими агентами в процессе экономической деятельности; это движение объектов экономической деятельности от одного субъекта к другому.

В СНС экономическая операция является единицей учета. По характеру объектов выделяют текущие и капитальные операции.

*Капитальные операции* – операции, которые вызывают изменение национального богатства.

*Текущие операции* – это операции, связанные с производством и потреблением товаров и услуг, денежных средств. Выделяют три группы текущих экономических операций:

- 1) операции с товарами и услугами;
- 2) распределительные и перераспределительные операции;
- 3) финансовые операции.

Национальное счетоводство представляет собой систему макроэкономических расчетов статистических показателей, позволяющих получать обобщающую информацию о состоянии и динамике развития экономики страны в целом и в разрезе ее секторов и отраслей. В РФ расчет макроэкономических показателей ведется в рамках внутренней экономики.

Для экономического анализа деятельности каждого сектора, отрасли и на национальном уровне экономические операции оформляются в виде счетов, каждый из которых характеризует отдельный аспект экономической деятельности: производство, распределение, перераспределение, использование, накопление и т.д.

По форме построения счет представляет собой двустороннюю таблицу (Т-таблица). В ее правой части отражаются «Ресурсы»; в левой части – «Использование».

В соответствии с записью, принятой в счетах, экономические операции показываются дважды: один раз в «Ресурсах», второй – в «Использовании» корреспондирующего счета. В этом заключается принцип двойной записи.

Каждый счет балансируется либо равенством статей левой и правой части, либо с помощью сальдирующей (балансирующей) статьи. Балансирующая статья счета – это новый экономический показатель, который определяется как разность общей величины ресурсов и направлений использования и отражает результат конкретного экономического процесса.

СНС включает девять основных счетов. Логика построения системы взаимосвязанных счетов такова: в начале описывается процесс формирования валового внутреннего продукта, затем процесс распределения доходов, полученных в результате реализации товаров и услуг, стоимостной оценкой которых и является валовой внутренний продукт. И наконец, процесс использования полученных доходов. Кроме того, счета СНС характеризуют финансовые операции, внешнеэкономическую деятельность и ряд других аспектов экономики.

Кроме основных счетов СНС содержит еще два счета.

Счет «Продукты и услуги» носит сводный характер. Он позволяет установить, как ресурсы экономики страны (валовой выпуск и импорт) расходуются на промежуточное и конечное потребление, валовое накопление и экспорт.

Счет «Остальной мир» характеризует деятельность иностранных хозяйственных единиц постольку, поскольку они связаны с экономикой данной страны.

Особое место в СНС занимает «Межотраслевой баланс производства и использования продуктов и услуг».

### **11.2. ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ НИМИ**

К основным макроэкономическим показателям, разрабатываемым в рамках СНС, относятся Валовой выпуск, Промежуточное потребление, Валовой внутренний продукт, Валовой национальный доход и др.

**Валовой выпуск (ВВ)** – представляет собой суммарную стоимость товаров и услуг, являющихся результатом производственной деятельности единиц-резидентов экономики и имеющих рыночный и нерыночный характер.

На методологию исчисления валового выпуска оказывают влияние многие факторы, например, особенности отрасли.

К *выпуску промышленности* относят реализованную продукцию (готовую и полуфабрикаты) и изменение незавершенного производства, включая изменение запасов готовой продукции, предназначенной к реализации, но еще не реализованной.

*Выпуск сельского хозяйства* складывается из продукции растениеводства и продукции животноводства. Продукция растениеводства (земледелия) исчисляется как сумма стоимости: валового сбора сельскохозяйственных культур урожая данного года, продукции выращивания многолетних насаждений и изменения стоимости остатков незавершенного производства в земледелии. Продукция животноводства исчисляется как сумма стоимости продукции выращивания скота (т.е. продукции приплода, прироста молодняка и привеса скота и птицы в результате откорма и нагула) и продукции, полученной в процессе хозяйственного использования животных (молоко, шерсть, яйца и др.).

*Выпуск строительства* исчисляется как сумма стоимости:

- а) строительных, монтажных, геологоразведочных, буровых и проектно-изыскательских работ;
- б) изменения остатков незавершенного строительного производства;
- в) капитального ремонта зданий и сооружений.

Такой же результат получается, если суммировать стоимость:

а) законченных и введенных в действие объектов строительства (но без стоимости оборудования и других приобретений);

б) изменения остатков незавершенного строительства;

в) изменения остатков незавершенного строительного производства;

г) капитального ремонта зданий и сооружений.

*Выпуск в торговле* (оптовой, розничной, внешней) исчисляется величиной торговой наценки. Торговая наценка (реализованное наложение) представляет собой разницу между стоимостью реализованных товаров в продажных и покупных ценах за вычетом налога на добавленную стоимость.

По элементам стоимости выпуск рассчитывается как сумма издержек обращения и прибыли (валового дохода) торгующих организаций; оплата наемного транспорта при этом не исключается.

*В сфере рыночных услуг* выпуск приравнивается к выручке от реализации услуг.

*В сфере нерыночных услуг* выпуск измеряется суммой текущих (эксплуатационных) затрат, связанных с функционированием организаций, оказывающих нерыночные услуги.

*Выпуск финансовых учреждений* определяется по следующим методикам.

*Выпуск банков* исчисляется по формуле:

$$ВВ = У + Пп - Пв,$$

где У – непосредственно оплачиваемые услуги банков;

Пп – проценты, получаемые банками от предоставленных финансовых ресурсов;

Пв – проценты, выплачиваемые банками за привлечение свободных финансовых ресурсов.

*Выпуск страховых компаний* исчисляется по следующей формуле:

$$ВВ = С - В + П - Р,$$

где С – страховые премии, полученные страховыми компаниями;

В – страховые возмещения, выплаченные страховыми компаниями;

П – проценты, полученные страховыми компаниями от инвестирования страховых технических резервов в ценные бумаги или другие ликвидные финансовые инструменты;

Р – прирост технических страховых резервов.

**Промежуточное потребление (ПП)** – это стоимость товаров и услуг, которые потребляются в отчетном периоде в процессе производства других товаров и услуг. Потребление основного капитала (износ) не входит в состав ПП, не включается и недоамортизированная стоимость ликвидированных основных средств. Промежуточное потребление включает:

1) материальные затраты (продукты и материальные услуги);

2) оплату нематериальных услуг;

3) расходы на закупку военного снаряжения и военного оборудования длительного пользования;

4) потери продуктов, связанные с текущим производством и не включенные в материальные затраты;

5) командировочные расходы;

6) текущие затраты владельцев жилищ на содержание жилых помещений;

7) условно исчисленную продукцию финансового посредничества.

**Валовая добавленная стоимость (ВДС)** – вновь созданная стоимость в процессе производства продуктов и услуг. Стоимость, добавленная к стоимости потребленных в этом процессе продуктов и

услуг. Определяется по отраслям экономики как разность между стоимостью выпуска товаров и услуг (ВВ) и промежуточным потреблением:

$$\text{ВДС} = \text{ВВ} - \text{ПП}.$$

**Валовой внутренний продукт (ВВП)** – центральный макроэкономический показатель системы национальных счетов. Он применяется для определения темпов развития производства, характеристики структуры экономики, уровня экономического развития, темпов экономического роста, при расчете производительности труда и определения уровня жизни населения, широко используется для международных сопоставлений относительных уровней экономического развития различных стран. Он характеризует стоимость конечных товаров и услуг, произведенных резидентами и нерезидентами страны за отчетный период. ВВП исчисляется в рыночных ценах конечного потребления, включая все торгово-транспортные наценки и налоги на продукты, с учетом потребления основного капитала.

**Валовой национальный доход (ВНД).** В отличие от ВВП, ВНД кроме первичных доходов, полученных резидентами данной страны, включает сальдо доходов, полученных в результате внешнеэкономической деятельности.

*Первичные доходы* – оплата труда, прибыль, доходы от собственности, а также налоги на производство и импорт. Первичные доходы, поступающие из-за границы, или выплачиваемые за границу, включают оплату труда и доходы от собственности (проценты, дивиденды):

$$\text{ВНД} = \text{ВВП} + (\Delta \text{ОТ} + \Delta \text{ДС} + \Delta \text{Н} + \Delta \text{С}) = \text{ВВП} + \Delta \text{Д},$$

где  $\Delta \text{ОТ}$  – сальдо оплаты труда, полученной резидентами от нерезидентов и выплаченной резидентам и нерезидентам;

$\Delta \text{ДС}$  – сальдо доходов от собственности, полученных резидентами от нерезидентов и выплаченных нерезидентам;

$\Delta \text{Н}$  – сальдо налогов на производство, полученных резидентами от нерезидентов и выплаченных нерезидентам;

$\Delta \text{С}$  – сальдо субсидий, полученных резидентами от нерезидентов и выплаченных нерезидентам;

$\Delta \text{Д}$  – сальдо доходов из-за границы.

**Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД).** В отличие от ВНД, включает сальдо текущих перераспределительных платежей (текущих трансфертов –  $\Delta \text{ТТ}$ ). Текущие трансферты включают гуманитарную помощь, подарки родственникам, получаемые из-за границы, штрафы, пени, выплачиваемые резидентами за границей, и т.д.:

$$\text{ВНРД} = \text{ВНД} \pm \Delta \text{ТТ}.$$

Все макроэкономические показатели в национальном счетоводстве рассчитываются как на валовой, так и на чистой основе (т.е. за вычетом потребления основного капитала).

Кроме того, показатели взаимосвязаны между собой, что позволяет использовать эту взаимосвязь для расчетов:

А. Валовой внутренний продукт (ВВП).

Б. Потребление основного капитала (ПОК).

В. Чистый внутренний продукт (ЧВП = А – Б).

Г. Сальдо первичных доходов, полученных из-за границы.

Д. Валовой национальный доход (ВНД = А + Г).

Е. Чистый национальный доход (ЧНД = Д – Б).

Ж. Сальдо текущих трансфертов, полученных из-за границы.

З. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД = Д + Ж).

И. Конечное потребление (КП).

К. Валовое национальное сбережение (ВНС = З – И).

### 11.3. МЕТОДЫ ИСЧИСЛЕНИЯ ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА

Валовой внутренний продукт может быть рассчитан тремя методами: производственным, распределительным и методом конечного использования.

1. Расчет Валового внутреннего продукта **производственным методом**:

а) ВВП определяется как разность между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением:

$$\text{ВВП} = \sum \text{ВВ} - \sum \text{ПП} + \sum \text{ЧН},$$

где  $\sum \text{ВВ}$  – сумма валовых выпусков всех отраслей экономики;

$\sum \text{ПП}$  – промежуточное потребление всех отраслей экономики;

$\sum \text{ЧН}$  – сумма чистых налогов на продукты и импорт по экономике;

б) или как сумма добавленных стоимостей, созданных в отраслях экономики, в рыночных ценах (ценах конечного потребления);

в) либо как сумма добавленных стоимостей, созданных в секторах экономики, в рыночных ценах (ценах конечного потребления):

$$\text{ВВП} = \sum \text{ВДС в рын. ценах} = \sum \text{ВДС в осн. ценах} + \text{ЧН в тек. ценах.}$$

Чистые налоги (ЧН) на продукты и импорт представляют собой разность между налогами и субсидиями на продукты и импорт.

II. Валовой внутренний продукт **распределительным методом** (по полученным доходам) определяется как сумма всех форм доходов предприятий, организаций и населения (оплата труда работников, налоги, прибыль) и потребления основного капитала:

$$\text{ВВП} = \text{ОТР} + \text{ЧНП} + \text{ЧПЭ} + \text{ПОК},$$

где ОТР – оплата труда работников;

ЧНП – налоги на производство и импорт (обязательные платежи, взимаемые с хозяйствующих единиц в связи с производством и импортом продуктов и услуг, использованием в процессе этой деятельности трудовых, материальных и природных ресурсов) за вычетом предоставленных субсидий. Здесь учитываются также налоги, связанные с использованием ресурсов (плата за трудовые ресурсы, сборы за регистрацию предприятий, разовый сбор на рынках и т.д.);

ЧПЭ – чистая прибыль экономики (включает прибыль предприятий, организаций и смешанный доход домашних хозяйств);

ПОК – потребление основного капитала (включает износ и недоамортизируемую стоимость ликвидированных основных средств за вычетом стоимости полученного лома и ущерба от потерь основных средств, по которым возможно страхование).

III. Валовой внутренний продукт **методом конечного использования** определяется как сумма конечного потребления, валового национального сбережения и сальдо экспорта-импорта:

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВНС} + (\text{Э} - \text{И}),$$

где КП – конечное потребление домашних хозяйств, государственных учреждений и общественных организаций, обслуживающих домашние хозяйства;

ВНС – валовое национальное сбережение;

Э – экспорт товаров и услуг;

И – импорт товаров и услуг.

## 11.4. МЕТОДЫ ИСЧИСЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА И ВВП В СОПОСТАВИМЫХ ЦЕНАХ

Для характеристики инфляционных процессов, отслеживания конъюнктуры рынка, измерения экономического роста и анализа уровня жизни населения макроэкономические показатели необходимо выразить в постоянных ценах, чтобы исключить влияние цен. Чем значительнее изменение цен, тем больше искажается представление о тенденции изменения макроэкономических процессов.

В первую очередь пересчету в неизменные цены подлежит Валовой внутренний продукт и его компоненты.

Деление величины ВВП в текущих ценах на аналогичную стоимостную характеристику в постоянных ценах дает нам индекс-дефлятор, который является обобщающей характеристикой инфляции в стране:

$$I_p = \frac{\text{ВВП}_{\text{в тек. ценах}}}{\text{ВВП}_{\text{в пост. ценах}}}.$$

Однако чаще показатель инфляции определяют по индексу потребительских цен, являющемуся одним из составляющих индекса-дефлятора ВВП.

Существуют следующие методы оценки составных элементов ВВП в постоянных ценах:

1. **Метод дефлятирования**<sup>10</sup> используется для переоценки валовой добавленной стоимости отраслей экономики при помощи индексов цен отдельных отраслей.

Допустим, известна валовая добавленная стоимость отрасли в текущем периоде  и

индекс цен .

<sup>10</sup> Дефлятирование – это пересчет в постоянные цены отдельных компонентов ВВП при помощи индексов-дефляторов (индексов цен) соответствующих компонентов.

Разделив первое на второе, т.е. дефлятируя валовую добавленную стоимость, получаем ее оценку в базисных ценах:



Величина показывает, какой бы была стоимость в текущем периоде, если бы цены остались постоянными на уровне базисного периода.

2. **Метод двойного дефлятирования** переоценивает валовую добавленную стоимость следующим образом:

– во-первых, осуществляется дефлятирование валового выпуска в постоянные цены ( $ВВ_{\text{пост}}$ );

– во-вторых, проводится дефлятирование промежуточного потребления в постоянные цены ( $ПП_{\text{пост}}$ );

– в-третьих, определяется валовая добавленная стоимость как разность между  $ВВ_{\text{пост}}$  и  $ПП_{\text{пост}}$ .

3. **Метод прямой переоценки** предполагает наличие информации о количестве продуктов и услуг в текущем периоде и ценах на них базисного периода. Умножая первое на второе получают стоимость продуктов и услуг в постоянных ценах ( $\sum p_0 q_1$ ).

4. Переоценка валового выпуска или валовой добавленной стоимости **методом экстраполяции** заключается в следующем: стоимость базисного периода ( $\sum p_0 q_0$ ) перемножается на индекс

физического объема данного показателя ( $I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$ ). В результате имеем стоимость текущего

периода в постоянных ценах:

$$I_q \cdot \sum p_0 q_0 = \sum p_0 q_1.$$

Если индекс физического объема переоцениваемого показателя неизвестен, то вместо него можно взять индекс другого натурального индикатора.

Существует два способа оценки ВВП в постоянных ценах:

– на стадии производства;

– на стадии конечного использования.

Первый предусматривает пересчет ВВП как сумму добавленных стоимостей всех отраслей экономики в постоянных ценах. По второму способу ВВП оценивается как сумма элементов конечного использования в постоянных ценах.

### Контрольные вопросы

1. Назовите основные принципы построения системы национальных счетов.
2. Перечислите основные счета СНС.
3. Назовите основные макроэкономические показатели.
4. Каковы отраслевые особенности исчисления валового выпуска?
5. Что такое промежуточное потребление, и что оно включает в себя?
6. Дайте определение валового внутреннего продукта.
7. Какие виды цен используются в СНС для характеристики внутренней экономики?
8. Какая классификация налогов принята в СНС?
9. Назовите методы исчисления ВВП.
10. Какие методы пересчета ВВП в сопоставимые цены использует статистика?

## Тема 12. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АКТИВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

### 12.1. НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АКТИВЫ. СОСТАВ НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА

**Национальное богатство** – это совокупность накопленных ресурсов в стране (экономических активов), создающих необходимые условия для производства товаров, оказания услуг и обеспечения жизни людей.

*Экономические активы* – это объекты, использование которых дает возможность получения их собственниками экономической выгоды. Жилые дома могут приносить доход от сдачи их в аренду. Финансовые активы могут приносить их владельцам проценты и дивиденды.

Экономические активы, включаемые в состав национального богатства, подразделяются на две основные группы: нефинансовые и финансовые.

В зависимости от способа создания нефинансовые активы подразделяются на произведенные и произведенные активы (табл. 12.1).

Т а б л и ц а 12.1

Структура национального богатства

Экономические активы						
Нефинансовые активы						Финансовые активы
Произведенные			Непроизведенные			
Основные средства		Оборотные средства	Ценности	Материальные	Нематериальные	
Материальные: здания, сооружения, машины, оборудование, хоз. инвентарь и др.	Нематериальные: расходы на разведку полезных ископаемых, программное обеспечение, оригиналы произведений искусства	Запасы материальных оборотных средств: сырье и материалы, топливо, готовая продукция, НЗП и др.	Драгоценные металлы и камни, антикварные ювелирные изделия, уникальные произведения искусства	Природные ресурсы: земля, полезные ископаемые, водные ресурсы и др.	Патенты, авторские права, «гудвилл» и др.	Монетарное золото и СПЗ; ценные бумаги (кроме акций); акции и пр. виды акционерного капитала, страховые технические резервы и пр.

**Нефинансовые произведенные активы** создаются в результате производственных процессов и включают три основных элемента: основные средства, запасы материальных оборотных средств и ценности.

1. **Основные средства** – важнейшая часть национального богатства – представляют собой произведенные активы, неоднократно или постоянно используемые для производства товаров и оказания услуг, функционирующие в течение длительного времени и переносящие свою стоимость на изготавливаемые товары и услуги по частям по мере износа. Они подразделяются на материальные и нематериальные.

*Материальные основные средства* включают здания, жилища, сооружения, машины и оборудование, а также выращиваемые активы (стоимость племенного, молочного, тягового и другого скота, плодовых садов, виноградников и другие многолетние насаждения, дающие неоднократные урожаи).

*Нематериальные основные средства* – объекты, создаваемые трудом человека, представляющие собой необщедоступную информацию, помещенную на какой-нибудь носитель. Стоимость этих объектов определяется заключенной в них информацией, поэтому они относятся к нематериальным активам. К ним относятся стоимость расходов на разведку полезных ископаемых, средства программного обеспечения, оригинальные произведения развлекательного жанра, литературы и искусства.

2. **Запасы материальных оборотных средств** – наиболее мобильный, постоянно возобновляемый элемент национального богатства страны. В их состав входят: производственные запасы (сырье, материалы, топливо, инструменты, хозтовары, посадочный материал, корма и фураж, животных на откорме, молодняк животных и др.), незавершенное производство, готовая продукция, товары для перепродажи и материальные резервы (запасы строительных материалов, зерна и других товаров, имеющих особое значение для страны).

3. **Ценности** – средства, сбережения, состоящие из запасов дорогостоящих товаров длительного пользования, которые не изнашиваются, как правило, не используются для потребления или в производстве, стоимость которых со временем не уменьшается.

К ценностям относятся: драгоценные металлы и камни, антикварные и ювелирные изделия, имеющие значительную стоимость, уникальные произведения искусства, коллекции.

**Нефинансовые произведенные активы** не являются результатом производственного процесса. Они подразделяются на две группы: материальные и нематериальные.

*Материальные произведенные нефинансовые активы* – природные активы (земля, полезные ископаемые, водные ресурсы, естественные биологические ресурсы). Характерной

особенностью природных ресурсов является то, что право владения ими может быть установлено и передано от одного субъекта к другому.

Стоимостная оценка земли и других непроектированных природных ресурсов осуществляется по мере вовлечения этих активов в рыночный оборот, чаще они учитываются в натуральном выражении.

**Нематериальные непроектированные нефинансовые активы** создаются вне процесса производства и право владения ими устанавливается путем юридических или учетных действий. Они включают патенты, авторское право, договора об аренде и другие передаваемые контракты, купленный «гудвилл» (репутация фирмы, ее название, деловые связи, используемые торговые марки и т.д.) и т.п., которые могут быть переданы или не переданы.

**Финансовые активы** – запасы финансовых средств у хозяйствующих единиц, в секторах и в стране в целом, предназначенные для осуществления финансовых расчетов:

- монетарное золото и специальные права заимствования (СПЗ) МВФ;
- валюта и депозиты, ценные бумаги (кроме акций);
- займы;
- страховые технические резервы и т.д.

Классификация финансовых активов определена Общероссийским классификатором финансовых активов (ОКФА).

Финансовые активы составляют активы, которым противостоят финансовые обязательства другого собственника (за исключением монетарного золота и СПЗ МВФ). Финансовые обязательства возникают, когда одна институциональная единица предоставляет финансовые ресурсы другой. В этом случае средства кредитора – это его финансовый актив, так как он получает от должника платежи за пользование предоставляемыми ресурсами. Для должника полученные им финансовые средства – это обязательства (например, банк – это кредитор, предприятие – дебитор, проценты за кредит – возмещение).

## 12.2. ПОКАЗАТЕЛИ СТАТИСТИКИ НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА

В задачи статистики национального богатства входят статистическая характеристика объема, структуры, динамики и эффективности использования всего национального богатства и его составных элементов, изучение технического перевооружения экономики, внедрения прогрессивной техники и технологии. Решение этих задач осуществляется с помощью системы показателей.

Система показателей статистики национального богатства, используемая в анализе, включает в себя следующие основные характеристики:

- наличия (объема), состава и структуры национального богатства;
- воспроизводства важнейших его частей;
- динамики всего национального богатства и его составных частей;
- размещения национального богатства по территории страны;
- охраны природных ресурсов и их восполнения.

*Объем национального богатства* исчисляется, как правило, в стоимостном выражении в текущих и сопоставимых (постоянных) ценах на определенный момент времени (обычно – на начало и на конец года).

Объем национального богатства в текущих ценах отражает стоимость его элементов в ценах приобретения соответствующих периодов. В постоянных ценах объем национального богатства отражает стоимость всех его элементов в ценах одного периода. Изменение физического объема национального богатства и его отдельных элементов рассчитывается в сопоставимых ценах

Значительный удельный вес в составе национального богатства занимают основные средства. Статистика характеризует основные средства системой показателей, среди которых показатели объема, состава средств, коэффициенты движения, состояния основных фондов, показатели их использования, показатели динамики (см. 19.3).

### Контрольные вопросы

1. Что такое национальное богатство?
2. Каковы основные элементы национального богатства?
3. Что такое произведенные и непроектированные активы?
4. Как происходит оценка национального богатства страны?
5. Назовите основные показатели национального богатства.
6. Как классифицируют финансовые и нефинансовые активы?

## Тема 13. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ И ФИНАНСОВОГО РЫНКА

### 13.1. ПОНЯТИЕ И СОСТАВ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ

Величина финансовых ресурсов является количественной характеристикой финансового результата процесса воспроизводства за определенный период времени. *Финансовые ресурсы* – это часть денежных средств, на постоянной основе мобилизуемых в централизованные и децентрализованные фонды с целью их распределения и последующего расходования на возмещение выбывающих основных фондов, производственное и непроизводственное накопление, текущее непроизводственное потребление и социальные выплаты населению. Финансовые ресурсы составляют законодательно закрепленные или добровольные финансовые обязательства хозяйствующих единиц и населения.

Финансовые ресурсы экономики формируются как совокупность финансовых средств секторов экономики.

Основной источник получения финансовых ресурсов – это прибыль нефинансовых предприятий, получаемая в сфере производства. Она является началом кругооборота финансовых ресурсов. Часть ее обособляется в форме налогов и отчислений и поступает в государственный бюджет и во внебюджетные фонды через финансовые учреждения, а другая часть остается в распоряжении хозяйствующих единиц и используется ими на производственные нужды.

Финансовые ресурсы сектора государственных учреждений формируются из централизованных средств государственного бюджета и внебюджетных фондов.

Финансовые ресурсы сектора домашних хозяйств состоят из доходов, получаемых от ведения домашних хозяйств, индивидуального предпринимательства, оплаты труда, а также от собственности (в форме дивидендов и процентов), кроме того, пенсий, стипендий, пособий, поступлений от общественных и других организаций и из финансового сектора (страховые возмещения, потребительские кредиты и т.п.).

### 13.2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ: ПОНЯТИЯ, ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НАПРАВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

*Государственный бюджет* – это централизованный денежный фонд государства, используемый для удовлетворения общегосударственных потребностей.

Статистика государственного бюджета изучает процесс планомерного образования и использования бюджетного фонда, основные тенденции, факторы и закономерности его изменения. Объектом статистического изучения являются все элементы единой бюджетной системы – бюджеты разных уровней государственного управления: консолидированный бюджет, федеральный бюджет, территориальные и местные бюджеты.

Основой изучения государственного бюджета является бюджетная классификация, представляющая собой группировку доходов, расходов, источников финансирования дефицита (профицита) государственного бюджета и государственного долга.

Группы доходов состоят из статей, объединяющих конкретные виды доходов по источникам и способам их получения. В доходы бюджета включают:

1. *Налоговые доходы* – это обязательные, безвозмездные, невозвратные платежи, взыскиваемые государственными органами с целью удовлетворения государственных потребностей (подоходный налог, налог на прибыль и т.п.).

2. *Неналоговые поступления* – это невозвратные возмездные и безвозмездные поступления (доходы от собственности и предпринимательской деятельности, административные сборы и платежи, штрафы и пр.).

3. *Безвозмездные поступления (официальные трансферты)* – это безвозмездные, невозвратные, необязательные поступления. Они выступают в виде субвенций, дарений, репараций и являются нерегулярными, единовременными и добровольными. Источниками официальных трансфертов могут быть отечественные и зарубежные органы государственного управления, а также международные организации.

4. В составе доходов государственного бюджета выделяют *капитальные доходы*. К ним относятся доходы от продаж капитальных активов (основных фондов, государственных запасов и резервов, земли), а также капитальные трансферты из негосударственных источников (на строительство зданий и сооружений для бюджетных организаций и учреждений, например, больниц и т.д.).

Анализ расходов государственного бюджета РФ проводится на основе классификации расходов по трем признакам:

1. **По функциональному назначению** выделяют более 20 направлений расходования средств. В укрупненном виде выделяют расходы: связанные с поддержкой экономики (субсидирование некоторых отраслей), на содержание органов управления (законодательной, судебной и исполнительной власти), на социальные цели (образование, здравоохранение, социальное обеспечение и т.п.), военные расходы.

2. **По экономическому назначению.** Экономическая группировка позволяет получить детальное распределение расходов по их предметному признаку (заработная плата, начисления, все виды хозяйственных расходов, трансферты населению и т.д.) и обеспечивает возможность единого подхода ко всем получателям с точки зрения исполнения бюджета.

3. **По ведомственному назначению.** Группировка расходов бюджета по ведомственному признаку дает возможность отразить распределение средств по их конкретным распорядителям (исполнителям) – федеральным министерствам и ведомствам.

Показатели финансирования бюджета отражают привлечение заемных средств. Формами финансирования госбюджета является: выпуск и размещение государственных казначейских обязательств (ГКО), займы у банков и международных финансовых организаций, займы, полученные от других уровней власти или от государственных внебюджетных фондов, займы от иностранных правительств. Общий объем финансирования складывается из суммы показателей внутреннего и внешнего финансирования.

Статистика оценивает общий объем государственного долга и затраты, связанные с обслуживанием государственного долга, которое происходит посредством выплаты процентов и (или) погашения основной суммы долга. В составе государственного долга отражаются бессрочные обязательства, по которым выплачиваются проценты, а также любые беспроцентные обязательства, если действует требование о выплате основной суммы долга. Различают внутренний и внешний государственный долг.

Обобщающими показателями государственного бюджета являются показатели общего объема доходов, расходов, дефицита (профицита) бюджета и государственного долга.

*Дефицит (профицит)* определяют как разность суммы доходов, включая официально полученные трансферты, и расходов, уменьшенных или увеличенных на сальдо кредитования (кредитование минус погашение).

Для анализа бюджета используют относительные и средние величины, определяемые как:

- удельный вес отдельных источников доходов и направлений расходов государственного бюджета в рамках рассмотренных классификаций и их соотношение между собой;
- соотношение внутреннего и внешнего финансирования, конкретных источников финансирования между собой и т.п.;
- размер доходов (расходов, дефицита) государственного бюджета на 1 рубль валового внутреннего продукта;
- показатели динамики и исполнения бюджета.

Важной задачей статистики госбюджета является изучение и анализ закономерностей формирования и расходования централизованных фондов на всех уровнях бюджетной системы.

### **13.3. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВОГО РЫНКА: ПОНЯТИЕ, СОСТАВ, ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

Рынок, на котором преобладают финансовые отношения, принято называть финансовым. Состояние финансового рынка отражает текущую макроэкономическую конъюнктуру, в зависимости от которой разрабатываются меры денежной и кредитной политики. В его состав входят денежный рынок и рынок капиталов (рис. 13.1).

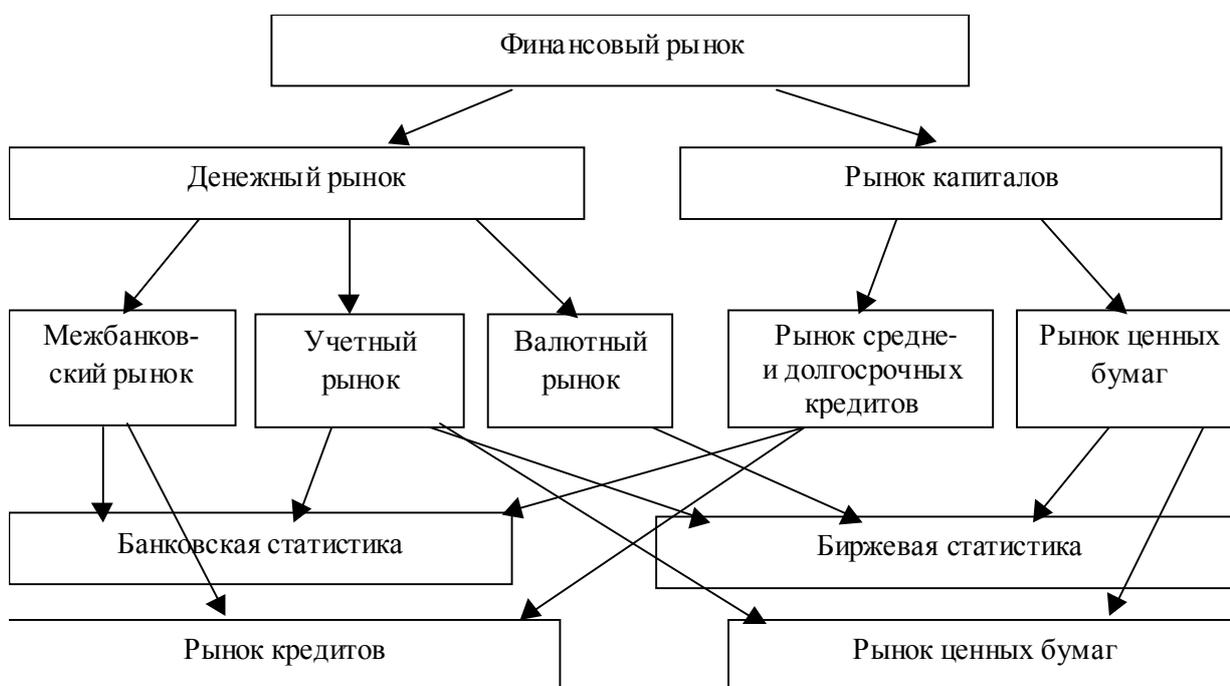


Рис. 13.1. Финансовый рынок России

Под *денежным рынком* понимается рынок краткосрочных кредитных операций. Он подразделяется на учетный, межбанковский и валютный рынок.

На *учетном рынке* основными объектами купли-продажи являются казначейские и коммерческие векселя и другие краткосрочные ценные бумаги.

*Межбанковский рынок* функционирует за счет предоставления краткосрочных кредитов банками друг другу (использование временно свободных денежных средств).

*Валютный рынок* обслуживает международный платежный оборот.

*Рынок капиталов* охватывает операции со средне- и долгосрочными кредитами и ценными бумагами (акции и облигации). Он подразделяется на рынок ценных бумаг и банковских кредитов.

Таким образом, *финансовый рынок* – механизм перераспределения денег и капитала между кредиторами и заемщиками, покупателями и продавцами при помощи посредников на основе спроса и предложения. Основными участниками (посредниками) финансового рынка являются банки, валютные и фондовые биржи. Соответственно, выделяют банковскую и биржевую статистику.

**Банковская статистика** изучает:

- аккумуляцию временно свободных денежных средств государственных, кооперативных объединений, предприятий, организаций, учреждений, общественных организаций и населения;
- краткосрочное и долгосрочное кредитование хозяйствующих субъектов и населения;
- финансирование капиталовложений;
- осуществление наличных и безналичных денежных расчетов;
- кассовое исполнение госбюджета.

*Кредитный рынок* как объект изучения банковской статистики – это механизм, с помощью которого устанавливаются взаимоотношения между предприятиями и гражданами, нуждающимися в финансовых средствах, с одной стороны, и организациями и гражданами, которые им могут одолжить финансовые средства на определенных условиях, – с другой.

Основными показателями кредитного рынка являются:

1. Размер кредитных ресурсов – средств банков, временно свободных денежных средств бюджетов, предприятий и населения. Банковская статистика оценивает объем, состав и структуру кредитных ресурсов.

2. Размер кредитных вложений – сумма предоставленных за определенный период ссуд. Измеряется общим оборотом по выдаче кредитов ( $O$ ) и как средняя величина на одного заемщика, на определенную дату ( $\bar{C}$ ).

3. Один из принципов кредитования – срочность предоставляемых ссуд. Средний срок предоставления кредита:

$$\bar{t} = \frac{\sum t_i \cdot O_i}{\sum O_i} \quad \text{или} \quad \bar{t} = \frac{D \cdot \bar{C}}{O},$$

$$\text{если } O' = \frac{O}{D}, \text{ тогда } \bar{t} = \frac{\bar{C}}{O'},$$

где  $O'$  – однодневный оборот по погашению ссуд;

$D$  – число календарных дней в периоде.

Изучение динамики сроков кредитования проводится на основе системы индексов переменного, постоянного состава и структурных сдвигов.

Применение индексов в анализе позволяет определить абсолютный прирост средней длительности пользования кредитом за счет отдельных факторов путем вычитания из первой дроби второй либо как разность числителя и знаменателя (в зависимости от формы записи индекса).

4. Кредиты выдаются на условиях платности – под определенные проценты. Процентными деньгами (или процентами) называют сумму, которую уплачивают за пользование денежными средствами. Это абсолютная величина дохода. Отношение процентных денег, полученных за единицу времени, к величине капитала называют процентной ставкой. Процентная ставка ( $p$ ) и средняя процентная ставка ( $\bar{p}$ ), определяемая как отношение оплаты за пользование кредитом (процентных денег) к размеру выданных средств:

$$\bar{p} = \frac{\sum P \cdot O}{\sum O}.$$

При изучении динамики средней процентной ставки используют также систему индексов переменного состава.

5. Средняя кредитоотдача ( $K_o$ ), определяемая как отношение объема выпуска продукции, товаров и услуг (или ВВП) к сумме выданных кредитов:

$$K_o = \frac{ВВП}{O}.$$

**Биржевая статистика** дает:

- количественную характеристику массовых процессов обращения ценных бумаг и перераспределения на этой основе финансовых ресурсов;
- оценку уровня процентных ставок и доходности, степени риска биржевых операций и т.п.;
- описание биржевой инфраструктуры и функционирования бирж как хозяйствующих объектов.

Рынок, на котором осуществляются операции с ценными бумагами, называется *рынком ценных бумаг*, или *фондовым рынком*.

Рынок ценных бумаг может быть двух видов: первичный и вторичный.

Первичный рынок обслуживает эмиссию и первичное распределение ценных бумаг. Вторичный рынок ценных бумаг осуществляет перепродажу ценных бумаг через фондовые биржи.

*Ценные бумаги* – это документы, которые регулируют взаимоотношения эмитентов и вкладчиков, подтверждающие имущественные права и обязанности. Основными видами ценных бумаг являются акции, облигации, векселя, депозитные сертификаты и др.

Количественной характеристикой ценных бумаг является их цена (стоимость), которая может быть номинальной или рыночной.

*Номинальная стоимость* – это стоимость, которая определяется эмитентом и обозначена на ценной бумаге.

*Рыночная стоимость (или курсовая)* – это цена, по которой реально покупается ценная бумага. При этом различают цену покупки, цену продажи, цену последней сделки.

Определение рыночной цены всех ценных бумаг называется капитализацией или капитализированной стоимостью. Так, для акций:

$$\text{Капитализированная стоимость} = \sum \text{Количество акций} \cdot \text{Курс одной акции.}$$

**Биржевой рынок** характеризуют его параметры:

*Емкость рынка* показывает насыщенность рынка финансовыми инструментами и его участниками.

Емкость характеризуется следующими показателями:

- количеством эмитентов (промышленных компаний, фирм и т.п.), осуществивших выпуск (эмиссию) ценных бумаг на рынке;
- количеством эмитентов на рынке, прошедших листинг (регистрацию);
- капитализацией рынка. Этот показатель позволяет оценить масштабы рынка, дает возможность сравнить рынки между собой по стоимости капиталов, обращающихся на рынке.

*Конъюнктура рынка ценных бумаг* – это соотношение спроса и предложения как отдельных видов, так и всей массы финансовых активов, сложившейся в данный момент времени под влиянием различных факторов. Конъюнктура рынка характеризуется уровнем цен, дивидендами и другими индикаторами состояния рынка.

*Ликвидность рынка* – это возможность успешной и обширной торговли, способность поглощать значительные объемы ресурсов (ценных бумаг) в короткое время при небольших колебаниях процентных ставок, курсов и низких издержках на реализацию. К показателям ликвидности относятся:

- оборачиваемость ценных бумаг (определяется отношением стоимости объема совершенных сделок за период к капитализации рынка). Чем выше оборачиваемость, тем выше ликвидность;
- объем оборота (количество совершенных сделок, объем продаж);
- размер спреда (или разница между ценой предложения (ценой продавца) и ценой спроса (ценой покупателя)). Обычно чем выше спред, тем ниже ликвидность рынка и больше разрыв между спросом и предложением на биржевом рынке.

Концентрация рынка определяется по доле продаж определенного числа (чаще 20–50%) крупнейших эмитентов.

Оцененность рынка используется для определения того, насколько общий уровень цен, присущий биржевому рынку, соответствует его материальной базе – финансовому состоянию эмитентов. Признаком недооцененности рынка считается низкий уровень показателя соотношения цены и прибыли, приходящейся на одну акцию (например, в Японии это соотношение – более 80, в России – 2–4 раза, следовательно, в России рынок недооценен).

Для оценки фондового рынка в целом определяют фондовые индексы. При расчете фондовых индексов используются величины, подобные средним арифметическим, средним геометрическим, исчисляемые по формулам Ласпейреса, Пааше, Фишера.

Различают две группы фондовых индексов: ценовые индексы и капитализированные индексы.

1. *Ценовые индексы* или индексы с весом, равным цене, вычисляются как:

а) средняя арифметическая цена акций компаний, входящих в базовый список (в листинг) индекса.

К данному типу индексов относится наиболее известный индекс США – индекс Доу-Джонса (впервые опубликован в 1884 г.), индекс Никкей в Японии:

$$I = \frac{1}{\eta} \sum P_{jt},$$

где  $P_{jt}$  – курсовая стоимость акции  $j$ -той компании после их дробления (или новой эмиссии);

$$\eta - \text{новое значение согласующего коэффициента } (\eta = \eta \frac{\sum_{j=1}^N P_{jt}^{j-1}}{\sum_{j=1}^N P_{jt}});$$

б) средняя геометрическая цена акций компаний, входящих в базовый список индекса. К данному типу индексов относится наиболее известный индекс Великобритании – ФТ-FF (Financial Times, который стал публиковаться с 1935 г.):

$$I_t = \sqrt[N]{\prod_{j=1}^N P_{jt}} \text{ (не взвешенный),}$$

и взвешенный среднегеометрический индекс (например, «Вэлью Лайн» – США):

$$I_t = \sqrt[N]{\prod_{j=1}^N \frac{P_{jt}}{P_{j,t-1}}},$$

где  $P_{j,t-1}$  – курсовая стоимость акции  $j$ -той компании, зафиксированная за предыдущий торговый день (период расчета индекса).

2. *Капитализированные индексы* рассчитывают на основе сопоставления капитализированной стоимости, т.е.

$$I_t = \frac{\sum_{j=1}^N P_{jt} \cdot n_{jt}}{\sum_{j=1}^N P_{j0} \cdot n_{j0}} \cdot I_0,$$

где  $n_{jt}$ , ( $n_{j0}$ ) – количество акций  $j$ -той компании, ценные бумаги которой используются для расчета индекса, находящиеся в обращении на момент времени  $t$  ( $t = 0$  на начальный момент времени);

$I_0$  – базовое значение индекса на начальный момент времени.

По этой формуле рассчитывается известный индекс «Standard and Poor's» – S & P 500 (с 1941 г.) и большинство индексов на российском фондовом рынке (например, индексы РТС, индекс АК&М («Анализ, консультации и маркетинг») и др.).

### 13.4. СТАТИСТИКА ДЕНЕЖНОГО ОБРАЩЕНИЯ

Одним из рычагов регулирования экономики и функционирования финансового рынка является количество и скорость обращения денежной массы.

В состав совокупной денежной массы входят следующие показатели:

А. **Денежный агрегат M0** – наличные деньги в обращении.

1. Средства на расчетных, текущих и специальных счетах предприятий, населения и местных бюджетов.

2. Депозиты предприятий и населения в коммерческих банках.

3. Депозиты населения до востребования в сберегательных банках

4. Средства Росстраха.

Б. **Денежный агрегат M1** = M0 + 1 + 2 + 3 + 4.

5. Срочные депозиты населения в сберегательных банках;

В. **Денежный агрегат M2** = M1 + 5;

6. Сертификаты и облигации госзайма.

Г. **Денежный агрегат M3** = M2 + 6.

В международной практике рассчитывают от 4 до 7 показателей денежной массы. В соответствии с международными стандартами денежной и банковской статистики рассчитывают агрегат «Деньги», который аналогичен агрегату M1 и представляет собой все денежные средства страны, которые могут быть использованы как средство немедленного платежа, и агрегат «Квази-деньги», который представляет собой менее ликвидные депозиты денежной системы.

Для наблюдения за динамикой денежной массы, эффективностью ее обращения используют ряд показателей.

*Денежный мультипликатор* – это коэффициент, который служит мерой увеличения денежной массы в обороте и рассчитывается как отношение денежной массы (M2) к денежной базе:  $D_m = M2 / M0$ .

Скорость обращения денег ( $V$ ) выражается двумя показателями на основе сравнения средней величины денежной массы ( $M$ ) и объема ВВП ( $P \cdot Q$ ) за период:

1) количество оборотов денежной единицы



2) продолжительность одного оборота в днях

$$D = \frac{360}{V} = \frac{360 \cdot M}{P \cdot Q},$$

т.е., разделив количество календарных дней на количество оборотов, получаем продолжительность одного оборота.

Поскольку для отражения денежной массы используется система денежных агрегатов, то скорость обращения, исчисленная соответственно по каждому из них, и будет отражать скорость обращения различных видов ликвидных активов. Важнейшими из них являются:

1. Скорость обращения наличных денег (M0):

$$V^0 = \frac{P \cdot Q}{M0}.$$

2. Скорость обращения денежной массы (M2):

$$V = \frac{P \cdot Q}{M2}.$$

Эти показатели связаны между собой:

$$V = \frac{P \cdot Q}{M2} = \frac{P \cdot Q}{M0} \cdot \frac{M0}{M2} \quad \text{или} \quad V = V^0 \cdot d,$$

где  $d$  – доля наличных денег в денежной массе;

$V^0$  – скорость обращения наличных денег.

3. Обратный показатель скорости обращения денег определяет уровень рублевой «монетизации» экономического оборота. Уровень монетизации экономики – запас денежной массы на 1 руб. валового внутреннего продукта:

$$K_m = \frac{M}{ВВП} = \frac{M}{P \cdot Q}$$

Для развитых капиталистических стран уровень монетизации составляет от 60 до 80%.

К числу важнейших показателей денежного обращения относятся показатели уровня и динамики цен, характеризующие изменение уровня жизни населения, инфляционные процессы в экономике (дефлятор ВВП, индекс цен промышленности, индекс потребительских цен).

### Контрольные вопросы

1. Как формируются финансовые ресурсы экономики?
2. Что такое «государственный бюджет»?
3. По каким признакам проводится классификация расходов государственного бюджета?
4. Что такое дефицит (профицит) бюджета?
5. Какие показатели используют в анализе государственного бюджета?
6. В чем суть анализа налоговых поступлений в бюджет?
7. Что понимают под финансовым рынком?
8. Какова структура и основные параметры финансового рынка?
9. Как исчисляются основные показатели кредитного рынка?
10. Назовите основные показатели рынка ценных бумаг.
11. Какие показатели используют при изучении денежного обращения?

## ТЕМА 14. СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ, СОСТАВА И ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

### 14.1. НАСЕЛЕНИЕ КАК ОБЪЕКТ И СУБЪЕКТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ПОКАЗАТЕЛИ ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ

*Население* – совокупность людей, проживающих в пределах определенной территории: части страны, всей страны, группы стран, Земном шаре, непрерывно возобновляющаяся за счет рождений и смертей. Население – объект и субъект экономической деятельности, поскольку, с одной стороны, оно является непосредственным участником производственного процесса, а с другой – потребителем всего созданного. Население весьма неоднородно по своему составу и изменчиво во времени, поэтому оно изучается в конкретных условиях *места и времени*.

Знания о численности и составе населения необходимы для планирования экономического и социального развития страны в целом и отдельных ее территорий. Основным источником сведений о населении являются:

– текущий учет (родившихся, умерших, прибывших на ту или иную территорию и выбывших) позволяет определять численность населения ежегодно на основе итогов последней переписи.

– сплошные и выборочные обследования (в частности переписи населения, выборочные социально-демографические исследования) дают наиболее полные и точные сведения о численности и составе населения.

В России переписи населения проводились в 1897, 1920, 1926, 1937, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989 и 2002 гг.

Информация о численности населения по материалам переписей населения дается на определенную дату или на определенный (критический) момент. В промежутках между переписями численность населения отдельных населенных пунктов определяется расчетным путем на основе исходных данных последней переписи и данных текущего учета естественного и механического движения населения по балансовой схеме:

Численность населения на начало года ( $S_n$ )	+	Число родившихся за год ( $N$ )	+	Число прибывших за год ( $I^+$ )	–	Число умерших за год ( $M$ )	–	Число выбывших за год ( $I^-$ )	=	Численность населения на конец года ( $S_k$ )
---	---	---------------------------------	---	----------------------------------	---	------------------------------	---	---------------------------------	---	--

Основными источниками формирования населения служат естественный прирост ( $N-M$ ) и сальдо миграции ( $V^+ - V^-$ ) в абсолютном выражении. Естественный прирост образуется при  $N > M$ , естественная убыль – при  $N < M$ . Механический приток или положительное сальдо миграции образуется при  $V^+ > V^-$ ; механический отток или отрицательное сальдо миграции – при  $V^+ < V^-$ .

При определении численности населения отдельных населенных пунктов на определенную дату в переписях и обследованиях могут учитываться различные категории: постоянное и наличное.

*Наличным* считается население по различным причинам оказавшееся на данной территории на критический момент переписи (обследования) вне зависимости от того, проживает ли оно здесь постоянно или временно (обозначим его как НН).

*Постоянным* считается та часть наличного населения, которая постоянно проживает в данном месте. Постоянным местом жительства считается тот населенный пункт, дом, квартира, где опрашиваемый проводит основную часть своего времени постоянно или обычно, вне зависимости от того, был ли он здесь в наличии на критический момент переписи (ПН).

Та часть постоянного населения, которая отсутствовала в месте своего постоянного жительства на критический момент переписи, считается *временно отсутствующим населением* (ВО).

Та часть наличного населения, которая находилась на данной территории на критический момент переписи и не являлась его постоянным населением, считается *временно проживающим населением* (ВП).

Между этими категориями населения существует следующая взаимосвязь – баланс категорий населения:

$$\text{ПН} = \text{НН} + \text{ВО} - \text{ВП}.$$

Численность населения в течение года меняется, и для расчета целого ряда показателей в статистике определяют среднюю численность населения.

Демографическое и социальное воспроизводство населения во многом определяется его составом. Население – это совокупность людей, различающихся по многим признакам. Состав населения изучается на основе группировок.

Группировка населения осуществляется по демографическим (полу, возрасту, семейному положению, национальности и др.) и недемографическим признакам.

Оценку структурных изменений можно получить с помощью любого из показателей динамики структуры, например, среднего линейного отклонения; среднего квадратического отклонения; индекса К. Гатева; индекса Салаи.

Если величина индексов превышает 3% – структурные сдвиги считаются существенными.

## 14.2. ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ И МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

Численность и состав населения постоянно изменяются.

Изменение численности населения за счет рождений и смертей называют *естественным движением*. К естественному движению населения относятся и процессы заключения и расторжения браков.

Изучение естественного движения населения проводится на основе абсолютных величин, но эти показатели не всегда могут оценивать уровень явлений, так как они зависят от численности населения территории, к которой относятся. Поэтому для характеристики естественного движения населения указанные показатели приводятся на 1000 человек, т.е. выражаются в виде относительных величин в промилле ( $\text{‰}_{000}$ ).

Основными относительными показателями естественного движения населения являются:

1) коэффициент рождаемости ( $n$ ), вычисляемый путем деления числа родившихся за год на среднегодовую численность населения ( $\bar{S}$ ):

$$n = \frac{N}{\bar{S}} \cdot 1000;$$

2) коэффициент смертности ( $m$ ), вычисляемый путем деления числа умерших за год на среднегодовую численность населения:

$$m = \frac{M}{\bar{S}} \cdot 1000.$$

3) коэффициент естественного прироста ( $K_{n-m}$ ), вычисляемый путем деления разности числа родившихся и умерших за год (естественного прироста –  $N - M$ ) на среднегодовую численность населения или как разность исчисленных коэффициентов рождаемости и смертности:

$$K_{n-m} = \frac{N - M}{\bar{S}} \cdot 1000, K_{n-m} = n - m.$$

При  $n > m$  наблюдается естественный прирост, при  $n < m$  – естественная убыль, которая дает первый сигнал о том, что в населении наступил период его суженного воспроизводства.

4) коэффициент оборота населения показывает, во что обходится естественный прирост на 1000 человек населения:

$$K_{n+m} = n + m.$$

5) оценка эффективности воспроизводства проводится на основе коэффициента экономичности:

$$K_{эв} = \frac{n - m}{n + m}.$$

6) коэффициент жизненности населения показывает число родившихся на одного умершего, или число родившихся на 100 умерших:

$$K_{жс} = \frac{N}{M}.$$

Наряду с общими показателями, для более глубокой характеристики воспроизводства населения определяют частные и специальные коэффициенты рождаемости ( $n_i$ ) и смертности ( $m_i$ ). В отличие от общих, они рассчитываются на 1000 человек определенной ( $i$ ) возрастной, образовательной, профессиональной и иной группы населения:

$$n_i = \frac{N_i}{S_i} \cdot 1000; \quad m_i = \frac{M_i}{S_i} \cdot 1000.$$

Так, в частности, рассчитывают показатель женской плодовитости (фертильности) как отношение числа родившихся ( $N_{15-49}$ ) у женщин фертильного (детородного) возраста (15–49 лет) к среднегодовой численности женщин этого возраста ( $S_{15-49}$ ):

$$n_{\phi} = \frac{N_{15-49}}{S_{15-49}} \cdot 1000.$$

коэффициент детской смертности:

$$m_0 = \frac{M_0}{N_0} \cdot 1000 \quad \text{или} \quad m_0 = \frac{M_0}{0.5(N_0 + N_{-1})} \cdot 1000,$$

где  $N_0$  – число родившихся в текущем (отчетном) году;

$N_{-1}$  – число родившихся в предшествующем году;

$M_0$  – число умерших детей в возрасте до 1 года в отчетном году.

Изучение показателей рождаемости и смертности показывает их зависимость от брачности и разводимости. Статистика оценивает общее число вступающих в брак и разводящихся и на их основе относительные величины:

1. Общий коэффициент брачности:

$$b = \frac{B}{S} \cdot 1000,$$

где  $b$  – число браков, заключенных на данной территории за год на 1000 чел. населения;

$B$  – число браков, заключенных на данной территории за год.

2. Общий коэффициент разводимости:

$$u = \frac{U}{S} \cdot 1000,$$

где  $u$  – число разводов, зарегистрированных на данной территории за год на 1000 чел. населения;

$U$  – число разводов, зарегистрированных на данной территории за год.

3. Коэффициент устойчивости браков, т.е. число браков на один развод:

$$K_{уст} = \frac{b}{u}.$$

Численность населения отдельных населенных пунктов изменяется не только в результате естественного движения, но и в результате территориальных перемещений или механического движения.

Изменение численности населения за счет разности прибывших на территорию и выехавших (сальдо миграции) называется *механическим движением (миграцией)*.

Основными показателями миграции населения являются:

- число прибывших лиц ( $V^+$ );
- число выбывших лиц ( $V^-$ );
- сальдо миграции ( $V^+ - V^-$ );
- валовой оборот миграции ( $V^+ + V^-$ ).

Относительные показатели прибытия, убытия и миграции населения:

1. Коэффициент прибытия определяется как отношение числа прибывших к среднегодовой численности населения:

$$K_{V^+} = \frac{V^+}{\bar{S}} \cdot 1000.$$

2. Коэффициент убытия определяется как отношение числа выбывших к среднегодовой численности населения:

$$K_{V^-} = \frac{V^-}{\bar{S}} \cdot 1000.$$

3. Коэффициент миграции определяется как отношение сальдо миграции к среднегодовой численности населения:

$$K_V = \frac{V^+ - V^-}{\bar{S}} \cdot 1000 \quad \text{или} \quad K_V = K_{V^+} - K_{V^-}.$$

Наибольший интерес для социально-экономической статистики представляет активная с экономической точки зрения часть населения, формирующая рынок труда в обществе.

### 14.3. СТАТИСТИКА РЫНКА ТРУДА. ПОКАЗАТЕЛИ ЗАНЯТОСТИ И БЕЗРАБОТИЦЫ НАСЕЛЕНИЯ

Рынок труда, являясь составной частью рыночной экономики, охватывает сферу спроса и предложения наемного труда. В этой сфере происходит согласование совокупного предложения (всей наемной рабочей силы из числа экономически активного населения) и совокупного спроса (общей потребности экономики в наемной рабочей силе).

Основным источником информации о ситуации на рынке труда являются данные выборочных обследований населения по проблемам занятости (рабочей силы) и балансы трудовых ресурсов.

При оценке ситуации на рынке труда выделяют следующие связанные между собой категории населения:

- трудовые ресурсы;
- экономически активное население;
- экономически неактивное население;
- занятые в экономике;
- безработные.

**Трудовые ресурсы** – это население обоего пола, способное к труду по возрасту и состоянию здоровья. Численность трудовых ресурсов определяется двумя методами:

– по источникам формирования (демографический метод) – исходя из численности населения в трудоспособном возрасте за исключением неработающих инвалидов I и II групп и лиц, получающих пенсию по возрасту на льготных условиях. В трудовые ресурсы включаются работающие лица нетрудоспособного возраста. В настоящее время границами трудоспособного возраста в России считают 16–54 года – для женщин и 16–59 лет – для мужчин;

– по фактической занятости (экономический метод) – как совокупность всего фактически занятого населения, включая работающих пенсионеров и подростков, а также лиц трудоспособного возраста, занятых в домашнем хозяйстве и уходе за детьми, учащихся с отрывом от производства старше 16 лет, безработных.

**Экономически неактивное население** – лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения<sup>11</sup>, которые не считаются занятыми экономической деятельностью или безработными в течение рассматриваемого периода.

<sup>11</sup> Минимальный возраст для измерения экономической активности населения – 15 лет, максимальный – 72 года.

К нему относятся следующие категории:

- а) лица, получающие пенсии по старости и на льготных условиях, а также получающие пенсии по потере кормильца при достижении ими пенсионного возраста;
- б) лица, получающие пенсии по инвалидности (I и II групп);
- в) лица, занятые ведением домашнего хозяйства, уходом за детьми, больными родственниками и т.д.;
- г) отчаявшиеся найти работу, т.е. лица, которые готовы и могут работать, но прекратили поиск работы, исчерпав все возможности ее получения;
- д) другие лица, которым нет необходимости работать, независимо от источника их дохода.

**Экономически активное население (рабочая сила)** – часть населения обоего пола в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, предоставляющая свой труд для производства материальных ценностей, товаров и услуг, т.е. это население, активное в данный период времени (рабочая сила).

**Оценка экономически активного населения** связана с определением двух его составных частей: занятых и безработных<sup>12</sup>.

К *занятым* относятся лица обоего пола в возрасте 15 лет и старше, а также лица младших возрастов, которые в рассматриваемый период:

- а) выполняли работу по найму за вознаграждение на условиях полного или неполного рабочего времени, а также иную приносящую доход работу, самостоятельно либо у отдельных граждан, независимо от сроков получения непосредственной оплаты или дохода за свою должность. Не включаются в состав занятых зарегистрированные безработные, выполняющие оплачиваемые общественные работы, полученные через службу занятости, а также учащиеся и студенты, выполняющие оплачиваемые сельскохозяйственные работы по направлению учебных заведений;
- б) временно отсутствовали на работе по причине болезни или травмы, ухода за больными, из-за ежегодного отпуска, выходных дней, отгулов, работы по специальному графику, нахождения в резерве, установленного законом отпуска по беременности, родам и уходу за ребенком, учебного отпуска, отпуска без сохранения или с сохранением содержания по инициативе администрации, забастовки, других подобных причин;
- в) выполняли работу без оплаты на семейном предприятии.

Согласно подходу, рекомендуемому Международной организацией труда (МОТ), в российских условиях учитывается категория *неполной занятости*. Она объединяет:

- а) лиц, работающих «неполную рабочую неделю» или «неполный рабочий день» по условиям трудового договора в связи с тем, что не смогли найти работу на большее количество времени;
- б) лиц, переведенных на неполную рабочую неделю по инициативе администрации или вынужденных перейти на неполную рабочую неделю по причине спада экономической активности;
- в) лиц, находящихся в отпусках по инициативе администрации.

Среди занятого населения выделяются лица, вынужденно не полностью занятые.

В составе экономически активного населения выделяют *безработных*. К ним относятся лица в возрасте 15 лет и старше, которые в рассматриваемый период времени удовлетворяли одновременно следующим критериям:

- а) не имели работы (доходного занятия);
- б) занимались поиском работы, т.е. обращались в государственную или коммерческие службы занятости, использовали или помещали объявления в печати, непосредственно обращались к администрации предприятий (работодателям), использовали личные связи или предпринимали шаги к организации собственного дела;
- в) были готовы приступить к работе.

К безработным относятся также лица, обучающиеся по направлению служб занятости. Учащиеся, студенты, пенсионеры и инвалиды учитываются в качестве безработных, если они занимались поиском работы и были готовы приступить к ней в соответствии с критериями, изложенными выше.

Наряду с категорией безработных, в статистике оценивается численность безработных, официально зарегистрированных в органах по вопросам занятости, – трудоспособных граждан, не имеющих работы и заработка, являющихся гражданами РФ, зарегистрированных в центрах занятости по месту жительства в целях поиска подходящей работы, ищущих работу и готовых приступить к ней.

Безработные, наряду с экономически неактивным населением, включаются в численность незанятого населения.

*Незанятое население* – лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые в течение рассматриваемого периода не считались занятыми экономической деятельностью.

<sup>12</sup> Определение этих категорий рабочей силы для России дано в Постановлении Госкомстата РФ от 28.05.99 г. № 35 «Об утверждении положения о проведении выборочных обследований населения по проблемам занятости (обследование рабочей силы)».

Статистическая оценка занятости и безработицы населения основана на абсолютных и относительных показателях. Абсолютные показатели отражают экономический потенциал рынка труда. К ним относятся численность занятых в экономике; распределение занятых по сферам и отраслям экономики, полу, возрасту, уровню образования; численность лиц трудоспособного возраста, занятых в экономике и др.

Относительные показатели характеризуют степень вовлечения в экономику населения в целом и отдельных его возрастных групп. Это такие показатели, как:

- уровень экономической активности населения – доля экономически активного населения ( $S_{э.ак}$ ) в общей численности населения ( $S$ ):

$$K_{э.а} = \frac{S_{э.а}}{S};$$

- коэффициент занятости населения – доля занятого населения ( $S_{зн}$ ) в общей численности населения:

$$K_{зн} = \frac{S_{зн}}{S};$$

- коэффициент занятости трудовых ресурсов – доля занятого населения в общей численности трудовых ресурсов ( $S_{тр}$ ):

$$K_{этр} = \frac{S_{э.а}}{S_{тр}};$$

- уровень безработицы – удельный вес безработных ( $S_{б}$ ) в численности экономически активного населения:

$$K_{б} = \frac{S_{б}}{S_{э.а}};$$

- уровень занятости – удельный вес занятых ( $S_{зн}$ ) в численности экономически активного населения:

$$K_{э.а} = \frac{S_{э.а}}{S_{э.а}}.$$

Статистика изучает тенденции показателей занятости и безработицы на основе анализа показателей рядов динамики – абсолютного прироста, темпов роста и прироста анализируемых показателей.

Напряженность на рынке труда оценивается с помощью коэффициента напряженности:

$$K_{напр} = \frac{\text{Численность незанятого населения}}{\text{Количество заявленных мест и вакансий}}.$$

#### 14.4. ДВИЖЕНИЕ РАБОЧЕЙ СИЛЫ. БАЛАНС ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

Статистическое изучение движения рабочей силы связывают с изменением численности и состава рабочей силы на основе выборочных обследований экономически активного населения и балансов трудовых ресурсов.

*Баланс трудовых ресурсов* – это система показателей, отражающих численность и состав трудовых ресурсов, их распределение по отраслям экономики и формам собственности, безработных и экономически неактивного населения. Баланс трудовых ресурсов составляется ежегодно по стране в целом и субъектам Федерации с подразделением на городскую и сельскую местности. Баланс состоит из двух разделов: в первом разделе показываются ресурсы, во втором – их распределение.

В части ресурсов отражается численность населения, способного к труду (трудовых ресурсов), а в части распределения – численность занятых в экономике, которая распределяется по видам деятельности и формам собственности, численность учащихся с отрывом от производства в трудоспособном возрасте и численность незанятого работой и учебной трудоспособного населения в трудоспособном возрасте (табл. 14.1).

В балансе приводится распределение работающих на предприятиях разных форм собственности и занятых в сфере частного предпринимательства по отраслям экономики.

## Баланс трудовых ресурсов (среднегодовая численность, тыс. чел.)

№ п/п	Показатели	Всего	В том числе	
			.....	.....
А	Б	1	2	3
01	Трудовые ресурсы			
	В том числе:			
02	трудоспособное население в трудоспособном возрасте			
03	лица старших возрастов и подростки, занятые в экономике			
	Из них:			
04	лица старших возрастов			
05	подростки			
	Распределение трудовых ресурсов			
06	Всего занято в экономике (без лиц в личном подсобном хозяйстве)			
	В том числе:			
07–29	по отраслям экономики			
	...			
30	служители религиозных культов и др.			
31	по найму, ведением частного домашнего хозяйства			
32	Учащиеся в трудоспособном возрасте, обучающиеся с отрывом от производства			
33	Трудоспособное население в трудоспособном возрасте, не занятое экономической деятельностью и учебой			

Под движением (воспроизводством) трудовых ресурсов понимаются процессы и явления, обеспечивающие постоянное возобновление трудовых ресурсов. По характеру эти явления могут быть естественными и механическими. По направлению – отражать пополнение и выбытие ресурсов. Воспроизводство трудовых ресурсов может быть охарактеризовано при помощи абсолютных и относительных показателей.

Источниками информации для определения абсолютных размеров естественных процессов движения трудовых ресурсов являются:

1) расчеты вступившего и выбывшего из рабочего возраста населения на основе использования показателей таблиц смертности (дожития) методом «передвижки» возрастов:

– население, вступившее в трудоспособный возраст, –  $S_{16} = l_{15} \cdot P_{15}$ ;

– население, выбывшее из рабочего возраста, –  $S = S_{55}^{жс} + S_{60}^M$ ;  $S_{55}^{жс} = l_{54}^{жс} \cdot P_{54}^{жс}$ ;  $S_{60}^M = l_{59}^M \cdot P_{59}^M$ ;

– население, выбывшее вследствие смертности населения в рабочем возрасте, –

$$M = \sum_{16}^{54} M_i^{жс} + \sum_{16}^{59} M_i^M; \sum_{16}^{54} M_i^{жс} = \sum_{16}^{54} l_i^{жс} \cdot q_i^{жс}; \sum_{16}^{59} M_i^M = \sum_{16}^{59} l_i^M \cdot q_i^M;$$

2) отчеты органов социального обеспечения о выходе на пенсию из рабочего возраста, о количестве пенсионеров, вовлеченных в производство и прекративших работать (эта численность корректируется годовыми отчетами предприятий).

О механическом воспроизводстве трудовых ресурсов информацию можно получить из отрывных талонов паспортных столов.

Абсолютные показатели воспроизводства характеризуют:

- 1) естественное пополнение;
- 2) естественное выбытие;
- 3) естественный прирост (1 – 2);
- 4) механическое пополнение;
- 5) механическое выбытие;
- 6) механический прирост (4 – 5);
- 7) общее пополнение (1 + 4);
- 8) общее выбытие (2 + 5);
- 9) общий прирост (3 + 6) либо (7 – 8).

*Естественное пополнение* – вступление в рабочий возраст и вовлечение в производство лиц нерабочего возраста (пенсионеров и подростков).

*Естественное выбытие* – выбытие из рабочего возраста и выход на пенсию на льготных условиях, прекращение работы лиц нерабочего возраста и естественные причины (смерть, болезнь).

*Механическое движение* – изменение численности трудовых ресурсов за счет лиц, прибывающих на определенную территорию и выбывающих с данной территории на постоянное место жительства.

Относительные показатели движения трудовых ресурсов рассчитываются по той же схеме, что и аналогичные показатели для всего населения, т.е. как отношение соответствующего абсолютного показателя к среднегодовой численности трудовых ресурсов, выраженное в промилле.

### Контрольные вопросы

1. Опишите схему построения баланса численности населения.
2. Как рассчитывается численность наличного и постоянного населения?
3. Что понимается под естественным движением населения?
4. Какие показатели рассчитываются для анализа естественного движения населения?
5. Что такое миграция населения? Назовите основные показатели миграции населения.
6. Какие категории рабочей силы используют для анализа рынка труда?
7. Дайте характеристику трудовым ресурсам.
8. Дайте понятие экономически активного населения.
9. Что такое занятое население?
10. Дайте понятие безработицы. Какие показатели используют при изучении безработицы?
11. Что такое баланс трудовых ресурсов?
12. Что понимается под движением рабочей силы?

## Тема 15. СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

### 15.1. УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ: ПОНЯТИЕ И СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Уровень жизни населения находится в центре внимания любого общества. Под *уровнем жизни* понимается обеспеченность населения необходимыми материальными благами и услугами, достигнутый уровень их потребления, степень удовлетворения физических, материальных и духовных потребностей.

Принято различать четыре уровня жизни:

1. Достаток (пользование благами, обеспечивающими всестороннее развитие человека).
2. Нормальный уровень (рациональное потребление по научно-обоснованным нормам, обеспечивающее человеку восстановление его физических и интеллектуальных сил).
3. Бедность (потребление благ на уровне сохранения работоспособности как нижней границы воспроизводства рабочей силы).
4. Нищета (минимально допустимый по биологическим критериям набор благ и услуг, потребление которых лишь позволяет поддерживать жизнеспособность человека).

Принципы и подходы к классификации потребностей населения могут быть разными. Так, различают рациональные (разумные) и иррациональные потребности, личные и потребности общества. В личных потребностях, в свою очередь, выделяют физиологические, интеллектуальные и социальные потребности.

С позиции предметной формы можно выделить две группы потребностей:

- 1) потребность в материальных благах (в продуктах питания, одежде, обуви, предметах культуры и быта, жилище);
- 2) потребность в услугах (бытовых, медицинских, образования, культуры, искусства, транспорта, связи и т.д.).

В широком смысле понятие «уровень жизни населения» включает и условия жизни – условия труда, быта и досуга.

*Условия труда* – это совокупность факторов, влияющих на работоспособность и здоровье человека в процессе производственной деятельности. Сюда относят производственно-технические, санитарно-гигиенические условия труда, охрану труда.

*Условия быта* определяются обеспеченностью населения жильем, его качеством, развитием сети бытового обслуживания (бань, парикмахерских, прокатных пунктов, ремонтных ателье и т.д.), состоянием общественного транспорта, медицинского обслуживания, торговли и общественного питания.

Условия досуга связаны с наличием и использованием свободного времени людей. Свободное время – это часть внерабочего времени, предназначенная для развития личности, более полного удовлетворения социальных, духовных и интеллектуальных потребностей.

Уровень жизни – сложная и многогранная категория. Комплексные исследования уровня жизни проводятся с помощью системы обобщающих показателей.

В упрощенном виде система статистических показателей уровня жизни населения включает:

1. Показатели доходов населения.
2. Показатели расходов и потребления.
3. Показатели накопленного личного имущества и обеспеченности населения жильем.
4. Показатели социально-экономической дифференциации населения.
5. Показатели, характеризующие условия жизнедеятельности населения.
6. Обобщающие показатели.

В международной практике используются различные обобщающие (агрегатные) показатели уровня жизни, одним из которых является индекс человеческого развития (индекс развития человеческого потенциала – ИРЧП), введенный экспертами ООН в 1990-х гг., а затем модифицированный рядом исследователей.

Индекс развития человеческого потенциала ( $I_{ин}$ ) учитывает влияние трех факторов:

- 1) продолжительности жизни;
- 2) уровня образования;
- 3) уровня производства ВВП на душу населения.

Индекс развития человеческого потенциала рассчитывается как средняя арифметическая из индексов названных показателей:

$$I_{ин} = \frac{1}{3} \cdot (\sum I_{xi})$$

где  $I_{x1}$  – индекс ожидаемой продолжительности жизни;

$I_{x2}$  – индекс уровня образования населения;

$I_{x3}$  – индекс реального ВВП на душу населения, исчисляемого с помощью паритетов покупательной способности (ППС) валют.

Согласно этой методике, при расчете каждой составляющей сводного индекса используются фиксированные стандарты минимального и максимального значений, с которыми сравниваются фактические показатели. Таким образом, достижение принятых ориентиров предполагает приближение агрегированного индекса к 1. Чем ближе он к 1, тем выше будет считаться степень человеческого развития:

$$I_{xi} = \frac{\text{Фактическое значение } X_i - \text{Минимальное значение } X_i}{\text{Максимальное } X_i - \text{Минимальное } X_i}$$

При определении индекса продолжительности предстоящей жизни в качестве максимального значения принят возраст 85 лет, минимального – 25 лет, а индекс продолжительности жизни определяют следующим образом:

$$I_{x1} = \frac{X - 25}{85 - 25}$$

Индекс достигнутого уровня образования рассчитывают исходя из стандартов  $X_{min} = 0$  и  $X_{max} = 100$ . Достаточным для разумно высокого уровня благосостояния в мире считается объем ВВП на душу населения 40000 долл. США при минимальном уровне 100 долл. по паритету покупательной способности.

Показатель среднедушевого реального ВВП отражает уровень производства и потребления. Показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении характеризует состояние здоровья нации. Он зависит от уровня экономического развития, проводимой социальной политики, качества медицинского обслуживания, состояния окружающей среды и других факторов. Показатель уровня образования населения характеризует уровень творческого и интеллектуального потенциала общества.

## 15.2. ПОКАЗАТЕЛИ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ

Уровень жизни во многом определяется доходами населения, от размера которых главным образом и зависит степень удовлетворения личных потребностей в потребительских товарах и услугах. Показатели объема и структуры денежных доходов являются важнейшим источником информации в маркетинговых исследованиях рынка товаров и потребительских услуг, оценке потребности в наличных деньгах и т.д.

При изучении денежных доходов и расходов населения основными задачами статистики являются:

- характеристика размера и состава доходов и расходов населения и домашних хозяйств;
- изучение динамики денежных доходов;
- анализ дифференциации денежных доходов и потребления;
- моделирование доходов, расходов и потребления населения;
- изучение влияния доходов (расходов) на потребление и другие социально-экономические показатели.

Основными источниками данных о доходах и расходах населения являются данные государственной и ведомственной статистики, разрабатываемые на основе баланса денежных доходов и расходов населения и выборочных бюджетных обследований домашних хозяйств.

Основными источниками доходов населения являются:

- оплата труда;
- социальные трансферты (пенсии, пособия и социальная помощь, стипендии и т.п.);
- доходы населения от собственности (дивиденды, проценты по вкладам, причитающиеся вкладчикам кредитных организаций, и т.п.);
- доходы населения от предпринимательской деятельности (часть прибыли, полученной индивидуальными предпринимателями по итогам своей экономической деятельности).

В статистической практике исчисляют показатели совокупных, денежных, номинальных, располагаемых и реальных доходов населения.

*Совокупные доходы населения (СДН)* – общая сумма денежных и натуральных доходов по всем источникам их поступления с учетом стоимости бесплатных и льготных услуг, оказываемых населению за счет социальных фондов.

*Номинальные доходы населения (НД)* – это сумма начисленных доходов. Основным является показатель денежных трудовых доходов – номинальная заработная плата как сумма денег, начисленная работникам и являющаяся вознаграждением за выполненную работу. Население может располагать лишь частью номинального дохода, так как должно уплатить налоги и сделать другие обязательные отчисления. Вычитая из номинальных доходов *налоги и обязательные платежи (НП)*, получают *располагаемые (конечные) доходы (РД)* населения – ту часть доходов, которую владельцы их направляют на потребление и сбережение:

$$РД = НД - НП.$$

Доля этой части в общем объеме доходов составит:

$$d_{расч} = \frac{РД}{НД} = \frac{НД - НП}{НД}.$$

*Реальные доходы* населения характеризуются количеством потребительских товаров и услуг, которые может приобрести население на располагаемые (конечные) доходы для удовлетворения своих личных потребностей.

Расхождения между номинальными и реальными величинами доходов связаны с изменением покупательной способности денег – показателя, обратного уровню цен. Реальное значение показателя доходов приобретают, если для расчетов используют постоянные цены, либо если их изменение учитывается с помощью индексов покупательной способности денег ( $I_{nc}$ ) или индексов цен на потребительские товары и услуги ( $I_p$ ). С поправкой на изменение потребительских цен рассчитывается величина реальных располагаемых доходов населения (РРД):

$$РРД = (НД - НП) \times I_{nc} = НД \times d_{расч} \times I_{nc},$$

где  $I_{nc} = 1 / I_p$ .

При изучении доходов населения применяют не только показатели доходов населения страны (региона) в целом и по основным социально-демографическим группам населения, но и средние душевые доходы, которые определяются делением соответствующих доходов за год на среднюю годовую численность населения.

Особое значение в анализе доходов имеют показатели средней номинальной и средней реальной заработной платы, поскольку это основной источник формирования доходов населения.

*Номинальная заработная плата* – это заработная плата, начисленная работникам в соответствии с количеством и качеством затраченного ими труда. Средняя номинальная заработная плата работа работников (НЗП) рассчитывается по формуле:

$$\overline{НЗП} = \frac{\text{Фонд оплаты труда (ФОТ)}}{\text{Численность занятых (Т)}}.$$

Ее реальное содержание определяется покупательной способностью денег.

*Средняя реальная заработная плата* характеризует ее покупательную способность, т.е. выражается через количество основных продовольственных и непродовольственных товаров и услуг, которые можно приобрести на среднюю заработную плату. Средняя реальная заработная плата определяется исходя из средней номинальной заработной платы за вычетом налогов и обязательных платежей и индекса цен на товары и услуги:

$$\overline{РЗП} = \frac{НЗП - НП}{I_p} = (НЗП - НП) \cdot I_{nc}.$$

Сравнивая показатели о доходах (в том числе заработной плате) за разные периоды, исчисляются их индексы.

Индекс номинальных доходов:

$$I_{НД} = \frac{НД_1}{НД_0}.$$

Индекс располагаемых доходов:

$$I_{РД} = \frac{РД_1}{РД_0} = \frac{НД_1 - НП_1}{НД_0 - НП_0} = \frac{НД_1 \cdot d_{1p\partial}}{НД_0 \cdot d_{0p\partial}} = I_{НД} \cdot I_d.$$

Индекс реальных доходов:

$$I_{РРД} = \frac{РРД_1}{РРД_0} = \frac{(НД_1 - НП_1) : I_p}{(НД_0 - НП_0) : I_p} = \frac{НД_1 \cdot d_{1p\partial} : I_p}{НД_0 \cdot d_{0p\partial} : I_p} = I_{НД} \cdot I_d / I_p.$$

Аналогично можно определить динамику среднедушевых номинальных и реальных доходов.

Индекс номинальных доходов на душу населения ( $I'_{НД}$ ):

$$I'_{НД} = \frac{НД_1}{S_1} : \frac{НД_0}{S_0} = \overline{НД_1} : \overline{НД_0} \quad \text{или} \quad I'_{НД} = \frac{I_{НД}}{I_S}.$$

Индекс располагаемых доходов на душу населения:

$$I'_{РД} = \frac{РД_1 : \overline{S_1}}{РД_0 : \overline{S_0}} = \frac{(НД_1 - НП_1) : \overline{S_1}}{(НД_0 - НП_0) : \overline{S_0}} = \frac{\overline{НД_1} \cdot d_{1p\partial}}{\overline{НД_0} \cdot d_{0p\partial}} = I'_{НД} \cdot I_d.$$

Индекс реальных доходов на душу населения:

$$I'_{РРД} = \frac{РРД_1 : \overline{S_1}}{РРД_0 : \overline{S_0}} = \frac{(НД_1 - НП_1) : \overline{S_1} : I_p}{(НД_{ном} - НП_0) : \overline{S_0} : I_p} = \frac{\overline{НД_1} \cdot d_{1p\partial} : I_p}{\overline{НД_0} \cdot d_{0p\partial} : I_p} = I'_{НД} \cdot I_d / I_p.$$

### 15.3. ПОКАЗАТЕЛИ РАСХОДОВ И ПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЕМ ТОВАРОВ И УСЛУГ

Основными источниками данных для изучения расходов и потребления товаров и услуг являются информация выборочных бюджетных обследований домашних хозяйств, баланс денежных доходов и расходов населения, торговая статистика. Кроме того, проводится ряд досчетов на неотчитавшиеся предприятия, неформальные рынки, неорганизованный ввоз товаров из-за границы.

Расходы делятся на две группы: потребительские расходы и расходы, не связанные с потреблением (обязательные платежи и добровольные взносы, покупка валюты и пр.).

Потребительские расходы включают текущие затраты на приобретение товаров и услуг для использования данным домашним хозяйством или его отдельными членами.

Состав потребительских расходов классифицируют по следующим статьям:

- продукты питания;
- непродовольственные товары для личного потребления;
- алкогольные напитки;
- топливо;
- личные услуги (расходы на оплату жилищи и жилищно-коммунальных услуг, расходы на пошив и ремонт одежды, обуви, электротоваров, на образовательные услуги, на медицинские услуги, услуги пассажирского транспорта и связи и другие виды услуг).

Для изучения потребительских расходов статистика применяет ряд абсолютных, относительных и средних величин.

Расходы оцениваются через общий фонд потребления, потребление отдельных социально-демографических групп населения (типов домохозяйств), среднедушевое потребление. Объем потребления учитывается в натуральном ( $q$ ) и стоимостном выражении ( $P = qp$ ), а также по калорийности (ккал) и биологической ценности (белки, углеводы, жиры) продуктов питания.

Сравнение фактического потребления отдельных товаров с нормативным уровнем позволяет определить уровень удовлетворения потребности населения в данном товаре (услуге):

$$K_i = \frac{\bar{q}_{i \text{ факт}}}{\bar{q}_{i \text{ норм}}},$$

где  $\bar{q}_{i \text{ факт}}$  – фактическое потребление  $i$ -го товара (услуги) в среднем на душу населения;

$\bar{q}_{i \text{ норм}}$  – нормативный уровень потребления  $i$ -го товара (услуги) в среднем на душу населения.

Показатели структуры потребления, определяемые через соотношение потребления определенной группы расходов на общую сумму расходов населения (в процентах):

$$d_i = \frac{\Pi_i}{\sum \Pi_i} = \frac{q_i \cdot p_i}{\sum q_i \cdot p_i} \times 100,$$

где  $d_i$  – доля расходов по  $i$ -той группе товаров и услуг;

$p_i$  – цена (тариф) на товар (услугу)  $i$ -й группы;

$q_i$  – объем потребления  $i$ -той группы расходов;

$\sum \Pi_i$  – общий объем потребления.

Для оценки структурных различий или изменений в потребительских расходах используют среднее квадратическое отклонение, коэффициент Гатева, индекс Салаи, аналогичные показателям изменения структуры населения.

В качестве основного показателя уровня жизни населения используют показатели *удельного веса расходов на питание*. Чем выше их доля, тем ниже уровень жизни населения. Структура и тип потребления существенно дифференцированы по социальным, демографическим группам населения. Чем выше среднедушевой доход, тем большая имеется возможность увеличить потребление продовольственных товаров, однако, как правило, их рост меньше, чем рост потребления непродовольственных товаров и услуг. В результате доля расходов на питание в этой группе снижается.

Объем и структура потребления определяются как общей суммой, так и среднедушевой величиной.

Уровень среднедушевого потребления:

$$\bar{\Pi} = \frac{\sum \Pi_i}{S} = \frac{\sum p_i \cdot q_i}{S},$$

где  $S$  – среднегодовая численность населения.

Динамика уровня среднедушевого потребления изучается при помощи системы индексов.

Общий объем потребления ( $\Pi$ ) зависит от уровня душевого потребления ( $q$ ) конкретного вида товара (услуги), цены ( $p$ ) на этот вид товара и услугу и численности потребителей этих товаров и услуг ( $S$ ):

$$\Pi = \sum q \cdot p \cdot S.$$

Для определения степени влияния факторов на уровень потребления товаров и услуг используют коэффициенты эластичности. Наиболее часто в качестве основных факторов принимается изменение уровня доходов. Коэффициенты эластичности имеют различные формулы вычисления для различных функций. Так, по фактическим данным можно рассчитать эмпирический коэффициент эластичности потребления данного вида товаров и услуг:

$$\varepsilon = \frac{\Delta y}{y_0} : \frac{\Delta X}{X_0},$$

где  $\Delta y$  – изменение уровня потребления в отчетном периоде ( $y_1$ ) по сравнению с базисным ( $y_0$ ) ( $\Delta y = y_1 - y_0$ );

$\Delta X$  – изменение среднедушевого дохода в отчетном периоде ( $X_1$ ) по сравнению с базисным ( $X_0$ ) ( $\Delta X = X_1 - X_0$ ).

Значение коэффициента эластичности показывает, на сколько процентов увеличивается потребление данного вида товаров и услуг при повышении дохода на 1%. Если  $\varepsilon < 1$ , то потребление увеличивается медленнее, чем доход, и, следовательно, темп роста потребления отстает от темпов роста доходов, что выражается в снижении доли расхода на потребление данного вида товара в общей сумме потребительских расходов и характерно для потребления товаров первой необходимости.

Если  $\varepsilon > 1$ , то потребление растет быстрее, чем доход, и, следовательно, темп роста потребления товара и услуги опережает темп роста доходов. Это приводит к увеличению доли расходов на товары данного вида в общей сумме потребительских расходов.

Когда рост доходов приводит к снижению расхода на товары и услуги того или иного вида (например, хлеба и хлебобулочных изделий) и, напротив, снижение доходов вызывает рост потребления – коэффициент эластичности меньше нуля.

## 15.4. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ

С переходом к рыночной экономике резко обострился процесс расслоения (дифференциации) общества по уровню доходов, расходов и потреблению материальных благ, и это обусловило необходимость внедрения в практику анализа показателей социально-экономической дифференциации населения<sup>13</sup>.

Для оценки дифференциации доходов используют следующие показатели:

1. *Децильный коэффициент дифференциации доходов (расходов)* населения характеризует, во сколько раз минимальный доход (расход) 10% самого богатого населения превышает максимальный доход (расход) 10% наименее обеспеченного населения:

$$K_{\phi} = \frac{d_9}{d_1},$$

где  $d_9$  – девятый дециль ряда распределения;

$d_1$  – первый дециль ряда распределения;

$$\text{где } d_k = X_0 + i \frac{k \sum f - S_{dk-1}}{f_{dk}}$$

$X_0$  – нижняя граница децильного интервала;

$i$  – величина децильного интервала;

$S_{dk-1}$  – сумма накопленных частот, предшествующих децильному интервалу;

$f_{dk}$  – частота децильного интервала;

$k$  – номер децили.

2. *Коэффициент фондов* показывает соотношение между средними доходами (расходами) населения десятой и первой децильных групп:

$$K_{\phi} = \frac{\bar{X}_{10}}{\bar{X}_1},$$

где  $\bar{X}_1$  и  $\bar{X}_{10}$  – среднедушевые доходы в 10-процентных группах самого бедного (1) и самого богатого (10) населения.

3. *Показатели бедности населения* определяются по формуле:

$$I_a = \frac{1}{N} \sum \left( \frac{P_{\min} - D_i}{P_{\min}} \right)^a \cdot f_i,$$

где  $N$  – общая численность населения;

$P_{\min}$  – среднедушевая величина прожиточного минимума<sup>14</sup>;

$D_i$  – среднедушевой доход  $i$ -той группы населения;

$f_i$  – численность  $i$ -той группы населения, имеющей доход ниже прожиточного минимума.

<sup>13</sup> Примеры расчета этой группы показателей приведены: Социально-экономическая статистика: Методические указания по выполнению контрольных работ. – НГАЭиУ, 2002. – С. 31–45.

<sup>14</sup> Прожиточный минимум – стоимостная оценка потребительской корзины (минимального набора продуктов питания, непродовольственных товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности). Величина прожиточного минимума устанавливается Правительством Российской Федерации, в субъектах Российской Федерации – органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

При  $a = 0$  рассчитывается *уровень бедности населения* (доля населения, имеющего доходы ниже прожиточного минимума):

$$I_0 = \frac{1}{N} \sum f_i,$$

при  $a = 1$  рассчитывается индекс глубины бедности:

$$I_1 = \frac{1}{N} \sum \left( \frac{P_{\min} - D_i}{P_{\min}} \right) \cdot f_i.$$

Для оценки дифференциации населения используют показатели концентрации доходов (расходов), устанавливающие меру зависимости между уровнем доходов и числом их получателей:

- *коэффициент Лоренца* определяется как относительная характеристика неравенства в распределении доходов (расходов) и рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{|y_1 - x_1| + |y_2 - x_2| + \dots + |y_n - x_n|}{2} = \frac{\sum |y_i - x_i|}{2},$$

где  $y_i$  – доля доходов (расходов), сосредоточенная в  $i$ -той группе населения;

$x_i$  – доля населения, принадлежащая к  $i$ -той группе в общей численности населения;

$n$  – число групп.

Значения коэффициента могут быть от 0 (в случае полного равенства в распределении доходов (расходов)) до 1 (при полном неравенстве).

- характеристику степени неравенства в распределении населения по доходу (расходу) дает и *коэффициент Джини*, расчет которого проводят по формуле:

$$G = 1 - 2 \sum \text{Sum} Y_i \cdot X_i + \sum Y_i \cdot X_i,$$

где  $\text{Sum} Y_i$  – кумулятивная (накопленная) доля доходов (расходов).

Коэффициент  $G$  изменяется в интервале от 0 до 1. Чем ближе его значения к 1, тем выше уровень неравенства (концентрации доходов), чем ближе к 0 – тем равномернее распределены доходы.

- *кривая Лоренца* – это графическое изображение дифференциации населения по доходам (расходам) (рис. 15.1). Кривая Лоренца строится в прямоугольной системе координат, где по оси абсцисс откладываются накопленные частоты объема совокупности ( $\text{Sum} X_i$ ), а по оси ординат – накопленные частоты объема признака ( $\text{Sum} y_i$ ).

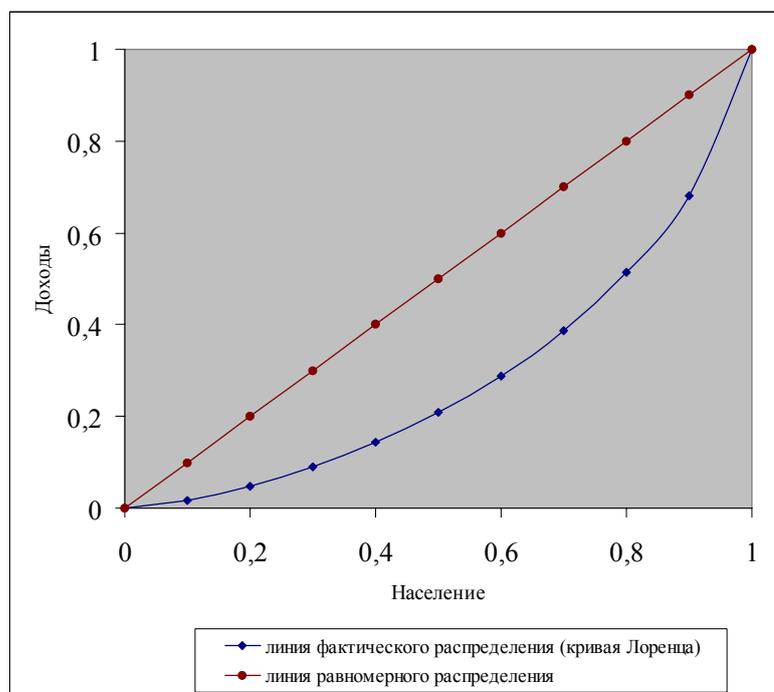


Рис. 15.1. Кривая концентрации доходов (расходов) Лоренца

Если распределение равномерное, то попарные доли осей абсцисс и ординат должны совпадать, так как 10% населения располагают 10% совокупных доходов (расходов), 20% населения – 20% дохода и т.п. На графике такое распределение изображается прямой, располагающейся по диагонали квадрата.

Степень концентрации определяется площадью, которая располагается между линией равномерного распределения и линией, которую образовала кривая Лоренца. Больше эта площадь – больше концентрация, и наоборот.

### Контрольные вопросы

1. Что такое уровень жизни населения?
2. Какие показатели используют при оценке уровня жизни?
3. Назовите основные показатели доходов населения.
4. В чем отличие номинальных, располагаемых и реальных доходов населения? Какие методы используют для их анализа?
5. Назовите основные источники доходов населения. Какие методы используют в анализе состава доходов населения?
6. Что такое потребление населения? Какова структура и источники потребления?
7. Какие показатели используют для оценки потребления материальных благ и услуг?
8. Какие показатели используют для оценки дифференциации доходов (расходов) населения?

## Тема 16. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЬЮНКТУРЫ И ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ

### 16.1. ПОНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЬЮНКТУРЫ И ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ

*Конъюнктура* – согласованное колебательное изменение совокупности обратимых типических признаков изучаемого процесса, происходящее относительно определенного уровня равновесия.

*Экономическая конъюнктура* – это один из видов общего понятия конъюнктуры. Экономическая конъюнктура представляет собой точку на кривой экономического цикла, а оценка конъюнктуры сводится к поиску этой точки. Это конкретная экономическая ситуация, сложившаяся на рынке на данный момент или за ограниченный отрезок времени под воздействием комплекса условий и факторов.

Оценка и анализ экономической конъюнктуры являются необходимым условием менеджмента любого уровня.

Экономическая конъюнктура проявляется в деловой активности.

Понятие деловой активности используется для обозначения:

- процесса увеличения объема бизнеса;
- усилий, направленных на удовлетворение рыночного спроса;
- процесса создания новых сфер предпринимательства;
- стимулирования в организации творчества и инициативы в целях изучения и удовлетворения нужд потребителей.

В целом на деловую активность предприятий оказывают влияние общеэкономические, отраслевые и внутренние факторы предприятия (табл. 16.1).

Т а б л и ц а 16.1

Классификация факторов, влияющих на экономические результаты и деловую активность предприятий

Общеэкономические факторы	Отраслевые факторы	Внутренние факторы предприятия
Колебания делового цикла	Деловой цикл, характерный для отрасли	Ожидаемые прибыли и дивиденды
Стабильность политики правительства	Перспективы развития отрасли	Качество управления
Уровень инфляции	Структура отрасли, уровень конкуренции	Структура капитала
Устойчивость национальной валюты	Уровень издержек	Номенклатура продукции
Налоговая политика	Трудовые отношения	Диверсификация поставщиков и потребителей продукции
Социально-экономическая ситуация в стране	Длительность производственного цикла	Территориальные особенности размещения
Уровень государственного регулирования	Организация бухгалтерского учета	Организационная структура

Цель проведения статистических обследований деловой активности – оперативное получение данных о краткосрочных экономических изменениях, мониторинг и прогнозирование циклов экономической активности предприятий.

В России промышленные организации, участвующие в обследовании деловой активности, ежемесячно получают бланк обследования (форма № 1-ДАП), строительные организации получают ежеквартально бланк обследования (форма № ДАС), а торговые организации, ежеквартально участвующие в обследовании деловой активности, – форму № 1-конъюнктура.

В форме обследования руководителем осуществляется экспертная оценка деятельности организации в текущем месяце или квартале и ожидаемых результатов в последующие периоды года.

В отличие от традиционной статистики, обследование деловой активности основано на изучении общественного мнения. Собранные информация является качественной по своему характеру и отражает фактически сложившуюся ситуацию, а также прогноз на ближайшую перспективу.

Для сопоставления и интерпретации данных обследования вычисляются два типа индексов:

1) *индекс изменений* (  ) рассчитывается как разница относительных частот положительных и отрицательных ответов на вопросы и называется иногда «балансом»:

$$I_{\text{изменений}} = d_{+} - d_{-}.$$

Индексы изменений смещаются как выше, так и ниже нулевой отметки, при этом положительный знак индекса означает подъем экономической деятельности, а расстояние от нулевой отметки – величину подъема. Таким образом, индекс изменений показывает и направление, и величину изменений;

2) *индекс предпринимательской уверенности* рассчитывается по результатам ответов на три вопроса: об ожидаемом выпуске, фактически сложившемся спросе, текущих остатках готовой продукции, и представляет собой среднее арифметическое «балансов» долей респондентов, отметивших «увеличение» и «уменьшение» каждого показателя:



Положительный знак индекса свидетельствует о подъеме экономической активности, отрицательный – о ее снижении.

## 16.2. ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Экономическая конъюнктура формируется под влиянием международной торговли, межгосударственных валютных курсов и конкуренции со стороны зарубежных товаров и услуг. Поэтому очень важно изучать уровень, структуру и динамику внешнеэкономической деятельности и внешней торговли в частности.

Внешняя торговля складывается из экспортно-импортных операций. Это операции, связанные с передвижением товарных масс через таможенные границы, увеличивающие (импорт) или уменьшающие (экспорт) материальные ресурсы страны. Статистика внешней торговли учитывает:

– только те товары и транспортные средства, которые пересекают таможенные границы;

– любое движение через таможенную границу товаров и транспортных средств на коммерческой или некоммерческой основе. Так, вся полученная страной гуманитарная помощь включается в импорт, все выдаваемые гуманитарные пособия включаются в экспорт.

Роль внешней торговли в национальной экономике страны характеризуется группой показателей:

1. Объемные показатели (в национальной валюте или в долларах США):

– объем экспорта (Э);

– объем импорта (И);

– объем внешнеторгового оборота – сумма стоимостей экспорта и импорта (Э + И);

– сальдо внешней торговли (торговый баланс) – разность между стоимостью экспорта и импорта за какой-либо период времени (Э – И). Может быть положительным (активным) и отрицательным (пассивным);

– платежный баланс. Он напрямую связан с торговым балансом. Это соотношение платежей и поступлений какой-либо страны за определенный период времени (обычно год). Он состоит из приходной и расходной частей.

2. Относительные показатели:

– доля экспорта (импорта) в национальном доходе или валовом внутреннем продукте;

– коэффициент эластичности – сопоставление темпов роста экспорта (импорта) с ростом ВВП;

– коэффициент покрытия – отношение объема экспорта к объему импорта, выражающее процент покрытия расходов на импорт выручкой от экспорта товаров и услуг.

3. Экспортная (импортная) зависимость, определяемая следующими показателями:

– экспортная квота (ЭК), измеряемая отношением объема экспорта ко всей произведенной продукции;

– импортная квота (ИК), рассчитываемая отношением объема импорта к ВВП.

Более точным является сопоставление объема ввозимой продукции и ресурсов отдельных отраслей (эти ресурсы включают в себя и ввоз продукции из других стран):

$$ИК = \frac{I_i}{P_i},$$

где  $I_i$  – импорт продукции для  $i$ -отрасли;

$P_i$  – ресурсы  $i$ -отрасли.

4. Для анализа изменений объемов внешнеторгового оборота используется система индексов (индекс стоимостного объема, индекс физического объема, индекс средних цен).

Эти индексы исчисляются отдельно для экспорта и для импорта.

На основе индексов средних цен экспорта и импорта рассчитывается индекс условий торговли

():

$$I_{у.т.} = \frac{I_{ср.цен-Э}}{I_{ср.цен-И}}$$

Если величина индекса больше 100%, то изменение цен внешней торговли данной страны было благоприятным, т.е. цены на экспортируемую продукцию росли быстрее, чем на импортируемую. Этот индекс характеризует эффективность внешней торговли.

Кроме того, для анализа внешней торговли можно использовать и такие индексы, как:

• индекс брутто-условий торговли:



• индекс условий торговли по доходам:

$$I_{\text{условий торговли по доходам}} = \frac{I_{\text{ф.о.Э}} \cdot I_{\text{рЭ}}}{I_{\text{рИ}}}$$

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение экономической конъюнктуры.
2. Назовите главную цель статистического изучения экономической конъюнктуры.
3. Дайте понятие деловой активности.
4. Какие показатели используются для оценки деловой активности?
5. Какие показатели используются для анализа внешней торговли?
6. С помощью каких показателей характеризуют эффективность внешней торговли?

### Тема 17. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ХОЗЯЙСТВУЮЩИЙ СУБЪЕКТ И ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ СТАТИСТИКИ

*Микроэкономическая статистика* призвана изучать производственную деятельность хозяйствующих субъектов. Статистика позволяет оценить не только текущее состояние бизнеса, местоположение на товарном рынке, конкурентные позиции, но и возможные варианты развития, риски, стратегии, выявить факторы, определяющие положение предприятия.

*Объектом* исследования микроэкономической статистики является самостоятельная хозяйственная единица, под которой понимают предприятие, организацию, учреждение, домашнее хозяйство.

*Предметом* изучения является внешняя и внутренняя среда предприятия, а также процессы управления данными средами.

Основной субъект хозяйственной деятельности в рыночной экономике – предприятие, которое можно представить как юридическое лицо<sup>15</sup>.

Основными признаками, позволяющими считать тот или иной хозяйствующий субъект юридическим лицом, являются:

- право вступать в хозяйственные отношения с другими юридическими и физическими лицами;
- право защищать свои имущественные интересы в судебных, арбитражных и других органах государственной власти и управления;
- наличие регистрационного свидетельства и лицензии на право осуществления тех или иных конкретных видов деятельности;
- наличие устава, в котором определяются цели, организационная структура, права и обязанности органов управления, порядок ликвидации предприятия, а также основные взаимоотношения между учредителями и владельцами.

Формальными признаками юридического лица является наличие зафиксированного в уставе фирменного наименования, наличие печати, расчетного счета в каком-либо банке и ведение бухгалтерского учета с составлением баланса и определением прибыли и убытков.

Предприятие может относиться к любой форме собственности.

Законодательство РФ предусматривает выделение следующих форм собственности:

- частная собственность;
- государственная собственность;
- собственность общественных организаций;
- смешанная собственность.

Объектом изучения статистики являются все те процессы, которые происходят в отдельных хозяйствующих субъектах.

Для решения задач микроэкономической статистики должна быть определена основная единица наблюдения.

Единицами статистического наблюдения являются следующие типы статистических единиц наблюдения: группа предприятий, предприятие, единица вида деятельности, местная единица (территориально-обособленное подразделение), местная единица вида деятельности.

Ядром типизации статистической единицы является предприятие. Остальные единицы представляют собой либо какие-то части предприятия, либо их совокупности.

*Предприятие* – наименьшая комбинация правовых единиц, которая представляет организационную единицу, производящую товары или услуги, пользуется определенной степенью автономности в принятии решений.

В России в настоящее время правовую единицу «юридическое лицо» можно рассматривать в качестве статистической единицы «предприятие».

*Единица вида деятельности* объединяет все части предприятия, участвующие в осуществлении вида деятельности, определенного как наиболее детализированная позиция в классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД).

<sup>15</sup> В ст. 48 ГК РФ это определение трактуется следующим образом: «Юридическим лицом признается организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечает по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде. Юридические лица должны иметь самостоятельный баланс или смету».

*Территориально-обособленное подразделение (местная единица)* – часть предприятия, расположенная на одном месте с пространственной точки зрения, выполняющая экономическую деятельность на этом месте или с этого места.

*Территориально-обособленное подразделение (ТОП)* считается таковым независимо от того, отражено или не отражено его создание в учредительных или иных организационно-распорядительных документах организации. ТОП может иметь статус филиала. Филиалом (согласно ст. 55 ГК РФ) является обособленное подразделение юридического лица, расположенное вне места его нахождения и осуществляющее все его функции или их часть.

*Местная единица вида деятельности* является частью единицы вида деятельности, относящейся к одной местной единице. Или иначе можно сказать, что местная единица вида деятельности – это часть местной единицы, осуществляющая определенный вид деятельности.

### Контрольные вопросы

1. Какие признаки позволяют считать хозяйствующий субъект юридическим лицом?
2. Раскройте понятия «предприятие», «единица вида деятельности», «территориально-обособленное подразделение».

## Тема 18. СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

### 18.1. НАТУРАЛЬНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЕ И СТОИМОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВА

Выпуск продукции (товаров, услуг) – основное назначение любого предприятия и результат его производственной деятельности. Продукция может быть представлена продуктами и услугами.

*Продукт* – изделие, получаемое из исходного сырья и материалов таким технологическим способом, в результате которого свойства исходного материала полностью исчезают, а продукт приобретает самостоятельную потребительскую ценность. Таким образом, продукты (изделия) – это объекты, имеющие вещную форму и способные удовлетворять те или иные потребности.

*Услуга* – такой вид деятельности, который не меняет натурально-вещественной формы продукта, не увеличивает его первоначальную стоимость, поскольку конечный потребитель продукта в ней заинтересован и согласен ее оплачивать. Примером услуг является перевозка грузов; расфасовка товара в тару; ремонт и придание продуктам отдельных улучшенных потребительских свойств (полировка, никелировка, покраска и т.п.); рекламирование товара и т.п.

Продукты в их натурально-вещественной форме учитываются в натуральных (физических) единицах измерения (штуки, тонны, метры, литры и т.д.). Они используются для учета отдельных видов продукции, т.е. определения физического объема продукции.

Натуральный метод учета продукции используется во всех отраслях экономики. На предприятиях в натуральном выражении могут быть учтены, как правило, все виды выпускаемой продукции. В масштабе отраслей и всей экономики осуществляется учет лишь важнейших видов продукции, необходимых, например, для изучения уровня потребления населением отдельных видов материальных благ, для изучения обеспеченности населения отдельными товарами и т.д.

Для нескольких разновидностей одной и той же продукции применяют условно-натуральные измерители продукции. Сущность этого метода состоит в том, что разнообразные виды одной и той же продукции пересчитываются в единицы одного продукта, условно взятого за единицу пересчета (эталон). Пересчет в условные единицы производится с помощью коэффициента пересчета, который равен:

$$K_{\text{пересчета}} = \frac{\text{Потребительское значение данного продукта}}{\text{Потребительское значение условного продукта}}$$

Для обобщающей характеристики всей продукции предприятий, отраслей, экономики в целом используются стоимостные (т.е. в денежном выражении) показатели в действующих и постоянных ценах.

Стоимостные показатели продукции исчисляются во всех отраслях экономики исходя из оценки ее составных частей по степени готовности: готовые изделия, полуфабрикаты, незавершенное производство.

*Готовые изделия* – это изделия полностью законченные изготовителем в отчетном периоде в рамках данного производственного объекта, в качестве которого могут рассматриваться промышленные и непромышленные предприятия и организации, а также домашние хозяйства. Готовые

изделия, изготовленные из давальческого сырья, включаются в объем продукции по стоимости обработки (т.е. без стоимости давальческого сырья).

*Полуфабрикаты* – это продукт, законченный обработкой в одном из цехов промышленного предприятия и подлежащий последующей обработке в других цехах этого же предприятия. Общая стоимость полуфабрикатов, отпущенных в данном периоде на сторону (за пределы основной деятельности промышленного предприятия), включается в объем продукции промышленного предприятия наравне с готовыми изделиями.

*Незавершенное производство* представляет собой продукцию промышленных предприятий, незаконченную производством в пределах какого-либо цеха. В отраслях с длительным циклом изменение остатков незавершенного производства включаются в стоимость произведенной продукции.

## 18.2. СИСТЕМА СТОИМОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Система стоимостных показателей продукции предприятий включает следующие показатели: валовую, товарную, отгруженную и реализованную продукцию. Каждый из них имеет определенный экономический смысл, имеет свою методику расчета в различных отраслях и исчисляется для разных целей.

*Валовая продукция (ВП) предприятия* – стоимость всех готовых изделий и полуфабрикатов, изготовленных в отчетном периоде из своего материала и материала заказчика, а также стоимость выполненных работ за вычетом стоимости готовых изделий и полуфабрикатов собственной выработки, потребленных в отчетном периоде на свои производственные нужды. Валовая продукция предприятия характеризует конечные результаты производственной деятельности предприятия и не включает повторного счета стоимости одних и тех же изделий внутри предприятия.

В настоящее время валовая продукция используется только для аналитических целей, в частности, для изучения динамики производства.

*Товарная продукция*, или, как ее называют в настоящее время, «выпуск товаров и услуг», представляет собой показатель, характеризующий объем продукции, произведенной для реализации на сторону, т.е. за пределы предприятия. Она может быть определена на основе валовой продукции путем вычитания из последней тех элементов, которые не могут быть реализованы (стоимость изменения остатков незавершенного производства и полуфабрикатов). Объем выпущенной продукции промышленного предприятия определяется по заводскому методу без стоимости внутривзаводского оборота, т.е. без стоимости той части выработанных или готовых изделий и полуфабрикатов, которая используется внутри данного предприятия на собственные промышленно-производственные нужды (кроме продукции, зачисленной в состав основных средств предприятия).

Стоимость товаров и услуг определяется в отпускных ценах предприятия без НДС и акциза, налога с продаж, экспортной пошлины и таможенных сборов:

- а) в фактически действующих ценах;
- б) фиксированных (сопоставимых) ценах.

*Объем отгруженных (переданных) товаров* представляет собой стоимость тех товаров, которые фактически отгружены (переданы) в отчетном периоде потребителям, независимо от того, поступили деньги на счет продавца или нет. В объем отгруженных товаров также включаются товары, проданные в розничной торговле и общественном питании.

*Реализованная продукция<sup>16</sup> (РП)* – отгруженная покупателям (заказчикам) и оплаченная ими в данном периоде (предъявлены расчетные документы). В реализованную продукцию включается часть стоимости товарной продукции предшествующего периода, оплата за которую произведена в текущем периоде. Поэтому объем реализованной продукции за определенный период может быть больше или меньше выпущенной продукции за этот же период.

### Контрольные вопросы

1. Назовите основные формы учета результатов деятельности предприятия.
2. Как осуществляется учет результатов производства в натурально-вещественном и стоимостном выражении?
3. Назовите основные стоимостные показатели продукции предприятий.
4. Каковы особенности определения объема продукции и услуг по конкретным видам деятельности?
5. Каким образом проводится анализ динамики объема продукции и услуг индексным методом?

---

<sup>16</sup> С 1997 г. в бухгалтерском и финансовом учете реализованной продукцией считается отгруженная.

## Тема 19. СТАТИСТИКА РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 19.1. РЕСУРСЫ ПРЕДПРИЯТИЯ, ПОНЯТИЕ, ВИДЫ И РОЛЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Факторами производства любого предприятия являются его ресурсы: живого труда, средств и предметов труда. Исходным моментом любого производственного процесса можно рассматривать обеспеченность его ресурсами в необходимом и сбалансированном для нормального хода производственной деятельности сочетании, поскольку в основу деления ресурсов положен принцип их невзаимозаменяемости. Кроме того, очень важно учитывать уровень применяемых технологий.

По натурально-вещественному составу, по функциональной их роли в технологических процессах различия между ними очевидны.

*Ресурсы живого труда* – это персонал предприятия, рабочая сила, определяемая как способность человека к труду. Рабочая сила в процессе производства потребляется в форме затрат живого труда, измеряемых рабочим временем. Каждый руководитель предприятия должен иметь достаточно подробную и разностороннюю информацию об общем объеме имеющихся ресурсов рабочей силы, ее качественных характеристиках (профессиональный состав, квалификация и т.д.). В связи с этим в системе показателей, характеризующих условия и результаты деятельности предприятий, выделена самостоятельная подсистема, характеризующая наличие и использование ресурсов рабочей силы.

*Ресурсы средств труда*, которыми располагает предприятие, являются с точки зрения денежной оценки основным капиталом, а с точки зрения их натурально-вещественного состава – совокупностью разнообразных производственных фондов.

*Ресурсы предметов труда предприятия* – это необходимые для производственного процесса запасы сырья, материалов, топлива и иных материальных ресурсов, включая полуфабрикаты, комплектующие изделия и запасы товаров, обеспечивающие бесперебойный ход процессов реализации. В денежной оценке ресурсы предметов труда образуют важнейшую часть оборотного капитала предприятия, в который кроме них входят средства в расчетах, свободные денежные средства и др. финансовые активы.

### 19.2. СТАТИСТИКА ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

*Персонал предприятия* – это совокупность физических лиц, состоящих с предприятием как юридическим лицом в отношениях, регулируемых договором найма.

На крупных предприятиях, осуществляющих деятельность, относимую к различным отраслям экономики, весь персонал подразделяется на лиц, занятых в основной и не основной деятельности.

Независимо от сферы приложения труда весь персонал предприятия подразделяется на следующие категории персонала: рабочие, служащие, специалисты и руководители. В зависимости от характера выполняемых функций руководители могут быть причислены к специалистам, если их деятельность требует наличия специальных технических знаний, либо к служащим, если выполняемые ими функции таких специальных знаний не требуют.

В рамках предприятия в составе рабочих выделяют рабочих основных и рабочих вспомогательных. Такое деление важно, потому что, во-первых, рабочие составляют наиболее многочисленную категорию; во-вторых, потому что трудовые функции, выполняемые основными и вспомогательными рабочими, весьма различны, и на стадии планирования определение потребности в численности рабочих этих групп основано на различных подходах.

Статистика изучает также фактическую структуру рабочей силы по профессиям, а в пределах каждой профессии – по уровню квалификации.

Наличие персонала предприятия в целом, по отдельным категориям и группам может характеризоваться моментными (на отчетную дату) и интервальными (средними за соответствующий период времени) показателями.

Принято выделять:

1. *Работников, состоящих в списочном составе предприятия* (их трудовые книжки находятся в кадровых службах предприятия, а в приказе о назначении на работу оговорено, что речь идет о штатной должности, полной ставке и т.п.).

2. *Совместителей*, в приказе о назначении которых должно быть оговорено, что продолжительность их рабочего дня не должна превышать 50% установленной законом для данной категории работников (трудовые книжки таких работников находятся по месту их основной работы).

3. *Работников, работающих по договорам гражданско-правового характера*, численность которых в списочную численность не включается, но в отдельных случаях они учитываются наряду

с состоящими в списках как целые единицы, в отличие от совместителей, каждый из которых не может быть включен в списочную численность в размере, большем 0,5 единиц работника, состоящего в штате.

Основными показателями численности работников предприятий являются:

1. Списочное, явочное и число фактически работавших работников на определенную дату.

2. Среднее списочное, среднее явочное и среднее число фактически работавших за определенный период времени.

В *списочный состав* включаются все работники, принятые на постоянную, сезонную и временную работу на срок один день и более, со дня зачисления их на работу в соответствии с заключенными трудовыми договорами (контрактами). В списочном составе работников за каждый календарный день должны быть учтены как фактически работающие, так и отсутствующие по каким-либо причинам.

Для определения численности работников за отчетный период исчисляется среднесписочная численность работников, которая используется для исчисления таких показателей, как, например, средняя заработная плата, коэффициенты движения персонала и т.д.

Среднесписочная численность работников за отчетный месяц исчисляется путем суммирования численности работников списочного состава по данным табельного учета за каждый календарный день отчетного месяца, т.е. с 1-го по 30-е или 31-е число (для февраля – 28-е или 29-е число), включая праздничные и выходные дни, и деления полученной суммы на число календарных дней отчетного месяца:

$$\bar{T} = \frac{\sum (T - T')}{D},$$

где  $T$  – списочная численность работников за каждый календарный день, (включая праздничные и выходные дни);

$T'$  – численность работников за каждый день, не учитываемых при определении средней списочной численности (совместители, женщины, находящиеся в отпусках по беременности и родам, в дополнительном отпуске по уходу за ребенком и т.д.);

$D$  – число календарных дней в месяце (28, 29, 30 или 31), независимо от того, сколько дней фактически в этом месяце работало предприятие.

Списочная численность внешних совместителей, а также лиц, работавших неполное рабочее время в соответствии с трудовым договором (контрактом) или переведенных по письменному заявлению работника на работу на неполное рабочее время, определяется пропорционально отработанному времени. Расчет производится в следующей последовательности: определяется общее число отработанных этими работниками человеко-дней ( $T_{\text{чел.-дн.}}$ ) путем деления общего числа отработанных человеко-часов ( $T_{\text{чел.-час}}$ ) в отчетном месяце на продолжительность рабочего дня ( $\Pi_{\text{рд}}$ ), полученный результат делится на число рабочих дней в отчетном месяце ( $T_{\text{раб.дн.}}$ ):

$$\bar{T}_{\text{совм.}} = \frac{T_{\text{чел.-час}}}{\Pi_{\text{рд}}} : T_{\text{раб.дн.}}$$

Можно эту численность рассчитать и проще: если у работников в организации неполное рабочее время составляет 4 часа в день, то эти работники учитываются как 0,5 человека за каждый рабочий день. Например, в апреле Иванов отработал 22 рабочих дня, Петров – 15, Ветров – 7. Средняя численность не полностью занятых работников составила 1 человек:

чел.

Средняя численность работников, выполнявших работу по договорам гражданско-правового характера, за месяц исчисляется по методологии определения среднесписочной численности. Эти работники учитываются за каждый календарный день, включая праздничные и выходные дни, как целые единицы в течение всего срока действия этого договора.

Средняя численность работников предприятия за какой-либо период (месяц, квартал, год) включает:

$$\bar{T} = \bar{T}_{\text{сп.}} + \bar{T}_{\text{в.с.}} + \bar{T}_{\text{гнх.}}$$

За квартал, с начала года и за год среднесписочная численность работников рассчитывается путем суммирования среднесписочной численности за все месяцы, входящие в отчетный период, и деления полученной суммы на число месяцев в этом периоде.

Если предприятие работало неполный период (сезонный характер работы или вновь введенное), то среднесписочная численность работников определяется следующим образом:

$$\bar{T}_m = \frac{\sum_{i=1}^D T_i}{D}$$

где  $\bar{T}_m$  – среднесписочная численность за месяц работы предприятия;

$D$  – число месяцев в календарном периоде (независимо оттого, сколько месяцев в периоде работало предприятие).

*Явочный состав* показывает, сколько человек из числа состоящих в списке явилось на работу.

*Число фактически работавших* – это численность персонала из числа явившихся на работу, которая фактически работала. Разность между явочным числом и числом фактически работавших показывает число работников, находящихся в условиях простоя (из-за отсутствия материалов, электроэнергии и других причин).

**Показатели движения численности работников.** Изменение списочной численности работников вследствие приема на работу и увольнения с работы представляет собой движение рабочей силы.

Для характеристики движения рабочей силы исчисляются абсолютные и относительные показатели оборота рабочей силы.

**Абсолютными** являются: показатель оборота по приему, равный общему числу принятых на работу за определенный период по всем источникам поступления (принятых непосредственно по инициативе предприятия, принятых по направлениям органов трудоустройства и т.д.), и оборота по выбытию, равный числу уволенных за период по всем причинам увольнения (по собственному желанию; в связи с призывом в армию, поступлением в учебные заведения с отрывом от производства и т.д.).

**Относительные** показатели оборота рабочей силы:

1. *Коэффициент общего оборота рабочей силы*, характеризующий интенсивность движения:

$$K_{обц} = \frac{П + В}{\bar{T}} \cdot 100,$$

где  $П$  – число принятых работников в течение отчетного периода;

$В$  – число выбывших работников в течение отчетного периода;

$\bar{T}$  – среднесписочная численность работников за этот период.

2. *Коэффициент оборота по приему*:

$$K_{об.пр} = \frac{П}{\bar{T}} \cdot 100.$$

3. *Коэффициент оборота по выбытию*:

$$K_{об.в.} = \frac{В}{\bar{T}} \cdot 100.$$

4. *Коэффициент текучести кадров*:

$$K_{тек} = \frac{T_{тек}}{\bar{T}} \cdot 100,$$

где  $T_{тек}$  – число уволенных по собственному желанию, за прогулы, за нарушение трудовой дисциплины.

5. *Коэффициент постоянства кадров*:

$$K_{пост} = \frac{T_{раб.весь год}}{\bar{T}} \cdot 100,$$

где  $T_{раб.весь год}$  – численность работников, состоящих в списочном составе весь год: из численности работников, состоявших в списках на 1 января, исключаются выбывшие в течение года по всем причинам, но не исключаются выбывшие из числа принятых в отчетном году.

Следующая группа показателей применяется в процессе изучения укомплектованности предприятия кадрами.

*Коэффициент обеспеченности кадрами*:

$$K_{об} = \frac{T_{ф}}{T_{шт}} \cdot 100.$$

где  $T_{ф}$  – фактическая численность работников;

$T_{шт}$  – численность работников, предусмотренная штатным расписанием.

Разность числителя и знаменателя этого коэффициента показывает дополнительную потребность или избыток кадров:

$$\Delta_{об} = T_{ф} - T_{ум}.$$

*Коэффициент укомплектованности кадрами специалистов:*

$$K_{укомп.} = \frac{T_{ВО(ф)} + T_{ССО(ф)} + T_{ПР(ф)}}{T_{ВО(ум)} + T_{ССО(ум)}} \cdot 100,$$

где  $T_{ВО(ф)}$ ,  $T_{ССО(ф)}$  и  $T_{ПР(ф)}$  – численность работников соответственно с высшим и средним специальным образованием и практиков на должностях специалистов;

$T_{ВО(ф)}$ ,  $T_{ССО(ф)}$  – численность работников по штату с высшим и средним специальным образованием соответственно.

Разность между 100% и коэффициентом укомплектованности покажет процент неукомплектованности кадрами.

**Движение рабочих мест** характеризуется изменением числа рабочих мест в организации в результате их создания или ликвидации. Для этого рассчитываются два показателя:

1. *Число рабочих мест*, которое выражается фактической численностью работников и числом вакантных мест.

2. *Число вакантных мест* – выражается количеством работников, требующихся в организации при условии обеспеченности их полной занятости.

### 19.3. СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ (ОСНОВНОГО КАПИТАЛА)

Материальной частью основного капитала являются основные фонды. Под основными фондами (средствами) понимают совокупность материально-вещественных ценностей – средств труда, которые многократно участвуют в процессе производства продукции и услуг, при этом не меняют своей натуральной формы, не входят вещественно в результат труда и переносят свою стоимость на изготавливаемый продукт (услугу) по частям, по мере износа.

Основные средства по назначению и сфере применения делятся на производственные и непроизводственные.

*Производственные основные средства* могут подразделяться на группы в зависимости от того, к какой отрасли экономики относится предприятие. Например, основные средства промышленного предприятия делятся на промышленно-производственные (прямо или косвенно участвующие в производстве промышленной продукции и переносящие свою стоимость на эту продукцию) и непромышленные. В свою очередь непромышленные основные средства могут быть производственными (сельское хозяйство, строительство и т.д.) и непроизводственными (жилищное хозяйство, здравоохранение и т.д.). Производственные основные средства используются для выпуска конкретной продукции (продукции сельского хозяйства, строительства и т.д.).

*Непроизводственные основные средства* принадлежат инфраструктуре предприятия (бытовое обслуживание, здравоохранение и т.п.).

В статистике большее внимание уделяется изучению основных производственных средств (ОПС). Их роль в экономической деятельности предприятия и повышении его конкурентоспособности становится исключительно важной. В задачи статистики входит изучение их состава и структуры, движения, состояния и эффективности использования.

Основным источником данных для выполнения такого анализа служит форма федерального статистического наблюдения № 11 «Сведения о наличии и движении основных фондов (средств) и других финансовых активов».

Общий размер основных фондов в силу многообразия их видов может быть определен только в денежном выражении. Для этого применяют следующие виды оценок основных фондов:

1. *Полная первоначальная стоимость* – это оценка основных фондов в момент их приобретения и ввода в эксплуатацию. Она отражает фактические затраты на приобретение (создание), доставку, монтаж и ввод в эксплуатацию основных средств в конкретных условиях (цены на сырье, материалы, транспортные тарифы и т.п.).

2. *Первоначальная стоимость за вычетом износа* (остаточная первоначальная стоимость) определяется исходя из полной первоначальной стоимости без суммы износа (эта сумма приравнивается к данным о начисленной за время существования объекта амортизации), образовавшейся к этому моменту.

3. *Полная восстановительная стоимость* – характеризует затраты на создание (приобретение) объекта в современных условиях. Она определяется в процессе проведения переоценок основных средств.

4. *Восстановительная стоимость за вычетом износа* (остаточная восстановительная стоимость) определяется путем вычитания из полной восстановительной стоимости суммы износа.

Основные средства учитываются в балансе предприятия по балансовой стоимости<sup>17</sup> (т.е. по смешанной). Основные средства, которыми располагало предприятие до момента последней переоценки, учитываются по полной восстановительной стоимости, а та часть, которая введена в действие после переоценки, – по полной первоначальной стоимости.

Смешанная оценка не позволяет достоверно анализировать динамику основных средств. Для получения реальной стоимости всех основных фондов проводится их переоценка.

Предприятия имеют право проводить переоценку основных фондов по полной восстановительной стоимости на начало года одним из двух методов:

- 1) индексным методом;
- 2) методом прямой оценки.

Восстановительная стоимость объектов основных фондов индексным методом определяется путем умножения их полной балансовой (учетной) стоимости на соответствующие индексы (коэффициенты). Индексы устанавливаются по отдельным видам основных фондов дифференцировано в зависимости от года их создания.

Метод прямого пересчета заключается в том, что полная восстановительная стоимость объекта определяется на основе рыночных цен на аналогичные объекты. Цены на объекты должны быть подтверждены документально.

В результате переоценки основные средства оцениваются по полной восстановительной и остаточной восстановительной стоимости на дату ее проведения. Таким образом, в результате переоценки основные средства, числящиеся на балансе предприятия, имеют восстановительную стоимость на конкретную дату переоценки. Но после этого вводятся (приобретаются) новые объекты по полной первоначальной стоимости соответствующего периода. В силу этого основные средства вновь оказываются отраженными в бухгалтерском балансе по смешанной (учетной) стоимости.

Основные средства в процессе производства изнашиваются, перенося свою стоимость на вновь произведенную продукцию. Этот процесс носит название «амортизация».

*Амортизация* – это денежное выражение стоимости износа основных средств, перенесенной на продукцию. Она учитывается в себестоимости продукции.

По мере реализации продукции денежные средства накапливаются в амортизационном фонде, который предназначен для обеспечения полного восстановления (реновации) выбывших основных средств.

Кроме того, амортизационные отчисления должны обеспечить частичное восстановление основных средств, которое осуществляется в ходе капитального ремонта и модернизации.

Годовая сумма амортизационных отчислений:

$$A_{год} = \frac{\Phi - Л}{T},$$

где  $\Phi$  – полная первоначальная стоимость основных средств;

$Л$  – ликвидационная стоимость основных средств за вычетом расходов на их демонтаж;

$T$  – нормативный срок службы основных средств.

Годовая норма амортизации ( $H_a$ ):

$$\frac{BC}{\bar{\Phi}} \quad \text{или} \quad \frac{BC}{\bar{\Phi} \cdot T},$$

где  $BC$  – балансовая (учетная) стоимость основных средств;

$\bar{\Phi}$  – среднегодовая стоимость основных средств.

Существует несколько методов начисления амортизации: линейный метод, метод ускоренной амортизации, амортизация по понижающим коэффициентам.

*Линейный метод* заключается в том, что амортизация начисляется равными частями от балансовой (учетной) стоимости в течение всего срока службы.

*Метод ускоренной амортизации* – сущность его заключается в том, что применяются удвоенные нормы амортизации к остаточной стоимости основных средств.

Например, балансовая стоимость составляла 75 млн руб., норма амортизации – 10%. При линейном методе годовая сумма амортизации составит 7,5 млн руб. ( $0,1 \cdot 75$ ); при ускоренном методе:

<sup>17</sup> С 2001 г. в связи с принятием нового положения по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» термины «полная балансовая стоимость» и «бухгалтерский износ основных фондов за год» заменены соответственно на термины «полная учетная стоимость» и «учетный износ основных фондов за год».

1-й год –  $(0,2 \cdot 75) = 15$  млн руб.; 2-й год –  $(75 - 15) \cdot 0,2 = 12$  млн руб.; 3-й год –  $(75 - 15 - 12) \cdot 0,2 = 9,6$  млн руб. Преимущество этого метода в том, что он позволяет аккумулировать ресурсы для более быстрого обновления основных фондов.

Средняя годовая стоимость основных средств определяется по данным о наличии основных средств по полной первоначальной стоимости либо по формуле средней хронологической.

Если имеются данные о сроках и объемах ввода и выбытия основных средств, то применяется следующая формула:

$$\Phi_{\text{ср}} = \frac{\Phi_{\text{н}} + \Phi_{\text{к}} + \Phi_{\text{п}} - \Phi_{\text{в}}}{T_{\text{ср}}}$$

где  $\Phi_{\text{н}}$  – стоимость основных средств, на начало года;

$\Phi_{\text{п}}$  – стоимость основных средств, поступивших в течение года;

$\Phi_{\text{в}}$  – стоимость основных средств, выбывших в течение года;

$T_{\text{п}}$  – число месяцев до конца года после поступления основных средств;

$T_{\text{в}}$  – число месяцев до конца года после выбытия основных средств.

Число месяцев до конца года считается со следующего месяца после ввода и выбытия.

Наиболее полное представление о наличии и динамике (поступлении и выбытии) основных средств дает баланс основных средств. Существует две формы баланса:

1) по полной первоначальной стоимости;

2) по остаточной первоначальной (восстановительной) стоимости.

Стоимость основных средств по полной первоначальной стоимости на конец года определяется по следующей балансовой схеме:

$$\Phi_{\text{к}} = \Phi_{\text{н}} + \Phi_{\text{п}} - \Phi_{\text{в}}$$

где  $\Phi_{\text{к}}$  – стоимость основных средств на конец года;

$\Phi_{\text{н}}$  – стоимость основных средств на начало года;

$\Phi_{\text{п}}$  – стоимость поступивших основных средств в течение текущего года;

$\Phi_{\text{в}}$  – стоимость выбывших в течение текущего года основных средств.

Стоимость основных средств по полной первоначальной стоимости за вычетом износа на конец года определяется по такой балансовой схеме:

$$\Phi'_{\text{к}} = \Phi'_{\text{н}} + (\Phi_{\text{п}} + \Phi'_{\text{п}}) + KP - \Phi'_{\text{в}} - A_{\text{год}}$$

где  $\Phi'_{\text{к}}$  – остаточная первоначальная стоимость основных средств на конец года;

$\Phi'_{\text{н}}$  – остаточная первоначальная стоимость основных средств на начало года;

$\Phi_{\text{п}}$  – полная первоначальная стоимость поступивших в течение года новых основных средств (их износ равен нулю);

$\Phi'_{\text{п}}$  – остаточная первоначальная стоимость поступивших в течение года бывших в эксплуатации основных средств;

$KP$  – стоимость произведенного капитального ремонта;

$\Phi'_{\text{в}}$  – остаточная первоначальная стоимость выбывших основных средств;

$A_{\text{год}}$  – годовая амортизация основных средств (годовой износ основных средств).

Годовой износ основных средств (годовую амортизацию) можно рассчитать следующим образом:

$$I = \bar{H} \cdot \Phi$$

где  $H$  – норма амортизации по отдельным видам основных средств;

$\Phi$  – полная первоначальная стоимость отдельных видов основных средств;

В некоторых случаях оценку износа можно получить по формуле:

$$I = I_{\text{нач}} + I_{\text{к}} - KP - I_{\text{с.ос}}$$

где  $\bar{H}$  – среднегодовая норма амортизационных отчислений.

Сумму износа основных средств на конец года можно определить двумя способами ( $I$ ):

1)  $I = \Phi_{\text{к}} - \Phi'_{\text{к}}$ ;

2)  $I = I_{\text{н}} + I_{\text{нач}} - KP - I_{\text{с.ос}}$ ;

где  $I$  – сумма износа основных средств на начало года;

$I_{\text{нач}}$  – сумма износа, начисленного за отчетный период;

$I_{\text{с.ос}}$  – сумма износа списанных основных средств.

## Показатели движения и состояния основных средств

Наименование показателя	Способ расчета	Экономический смысл
Показатели движения		
1. Коэффициент поступления ОС ( $K_n$ )	$\frac{\text{Стоимость поступивших ОС в течение года}}{\text{Полная стоимость ОС на конец отчетного года}} = \frac{\Phi_n}{\Phi_k} \cdot 100$	Характеризует долю всех поступивших в течение года ОС в их общем объеме на конец года
2. Коэффициент обновления ОС ( $K_{об}$ )	$\frac{\text{Стоимость поступивших новых ОС в течение года}}{\text{Полная стоимость ОС на конец отчетного года}} = \frac{\Phi_{нн}}{\Phi_k} \cdot 100$	Характеризует долю поступивших только новых ОС в течение года в их общем объеме на конец года
3. Коэффициент выбытия ( $K_{выб}$ )	$\frac{\text{Полная стоимость всех выбывших ОС}}{\text{Полная стоимость ОС на начало отчетного года}} = \frac{\Phi_v}{\Phi_n} \cdot 100$	Характеризует долю выбывших в течение года ОС в их общем объеме на начало года
4. Коэффициент ликвидации ( $K_l$ )	$\frac{\text{Стоимость ликвидированных ОС}}{\text{Полная стоимость ОС на начало года}} = \frac{\Phi_g}{\Phi_n} \cdot 100$	Характеризует долю ликвидированных ОС из-за ветхости и износа в общем их объеме на начало года
Показатели состояния		
1. Коэффициент износа ( $K_{и}$ )	$\frac{\text{Сумма износа}}{\text{Полная первоначальная стоимость ОС}} \cdot 100 = \frac{И}{\Phi}$	Характеризует долю первоначальной стоимости, перенесенную на стоимость произведенной продукции
2. Коэффициент годности ( $K_g$ )	$\frac{\text{Остаточная стоимость}}{\text{Полная первоначальная стоимость ОС}} \cdot 100 = \frac{\Phi'}{\Phi}$	Характеризует долю первоначальной стоимости, еще не перенесенную на стоимость произведенной продукции ( $K_g + K_{и} = 1$ )

По данным о наличии, износе и движении основных средств рассчитываются показатели, имеющие значение для оценки производственного потенциала предприятия.

Для характеристики эффективности использования основных средств применяют систему показателей, которая включает обобщающие и частные показатели. Обобщающие показатели отражают использование всех основных производственных фондов, а частные – использование отдельных их видов.

К числу обобщающих показателей относятся фондоотдача и фондоемкость.

**Фондоотдача** ( $H$ ) – выпуск продукции в стоимостном выражении на единицу (рубль) стоимости основных производственных фондов – является наиболее общим показателем эффективности. Чем лучше используются основные средства, тем выше показатель фондоотдачи:

$$H = \frac{Q}{\Phi},$$

где  $Q$  – стоимость продукции.

**Фондоемкость** ( $F_f$ ) (показатель, обратный фондоотдаче) показывает, сколько основных средств требуется затратить на производство 1 руб. продукции. Чем лучше используются основные средства, тем ниже его величина, тем ниже потребность в основных средствах.

Чаще всего в аналитических целях используется показатель фондоотдачи, который зависит от фондоотдачи активной их части ( $H_{акт}$ ) и ее доли ( $d_{акт}$ ) в общей стоимости основных средств (структуры основных средств).

Взаимосвязь фондоотдачи всех основных средств, фондоотдачи активной части и структуры основных средств можно выразить следующим образом:

$$\boxed{\phantom{I_H = I_{H_{акт}} \cdot I_{d_{акт}}}}, \text{ или в развернутом виде: } \boxed{\phantom{I_H = I_{H_{акт}} \cdot I_{d_{акт}}}}.$$

В аналитических целях чаще всего используется взаимосвязь индексов этих показателей:

$$I_H = I_{H_{акт}} \cdot I_{d_{акт}}.$$

С рассмотренными показателями использования основных фондов тесно связан показатель фондовооруженности труда. Он отражает объем основных средств, приходящихся на одного работника в процессе производства продукции:

$$\Phi_6 = \frac{\bar{\Phi}}{\bar{T}},$$

где  $\bar{T}$  – среднесписочная численность работников основной деятельности.

Между показателями фондоотдачи и фондовооруженности труда существует зависимость:

$$H = \frac{ПТ}{\Phi_6},$$

где  $ПТ$  – производительность труда работников основной деятельности.

В развернутом виде эту взаимосвязь можно представить следующим образом:

$$\frac{Q}{\bar{\Phi}} = \frac{Q}{T} \cdot \frac{\bar{\Phi}}{T},$$

так как знаменатели равны, то левая часть равна правой. В аналитических целях чаще используют взаимосвязь индексов этих показателей:

$$I_H = \frac{I_{ПТ}}{I_{\Phi_6}}.$$

Из этого следует, что если рост производительности труда опережает рост фондовооруженности, то фондоотдача растет, и наоборот.

#### 19.4. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА И ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Оборотные средства (оборотный капитал) являются важнейшим ресурсом в обеспечении функционирования предприятия. *Оборотные средства* – это денежные средства, авансированные в оборотные производственные фонды и фонды обращения.

*Оборотные производственные фонды* обеспечивают непрерывность производственного процесса.

*Фонды обращения* обеспечивают реализацию произведенной продукции на рынке и получение денежных средств.

Оборотные средства, используемые в процессе изготовления продукции и ее реализации, полностью потребляются и переносят свою стоимость на продукцию после завершения производственного процесса.

Оборотные средства включают в себя:

- стоимость материально-производственных запасов;
- дебиторскую задолженность (счета, предъявленные к оплате);
- расходы будущих периодов;
- денежные средства (касса, расчетные счета и т.д.)

Необходимость создания материально-производственных запасов обусловливается сущностью производственного процесса. Она заключается в том, что производство продукции осуществляется непрерывно во времени. Это означает, что сырье и материалы, топливо, необходимые для изготовления продукции, должны поступать непрерывно. А этого можно достичь только при условии создания запасов сырья и материалов, топлива соответствующей величины.

На производственном предприятии существует четыре вида запасов материально-вещественных ценностей:

- 1) производственные запасы;
- 2) незавершенное производство;

- 3) запасы готовой продукции;
- 4) товары для перепродажи.

*Производственные запасы* представляют собой совокупность материально-вещественных ценностей, которые используются в качестве предметов труда в собственном процессе производства: сырье и основные материалы, вспомогательные материалы, покупные полуфабрикаты, топливо, тара и тарные материалы, запасные части, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы. В процессе производственного использования они изменяют свою натурально-вещественную форму (т.е. составляют материальную основу нового продукта или используются для получения определенного технологического эффекта – для отопления, освещения и т.п.) и полностью переносят свою стоимость на изготавливаемый продукт.

*Незавершенное производство* – это незаконченная обработкой продукция на какой-либо стадии изготовления на момент расчета. Из этого следует, что в этот запас включается стоимость материально-вещественных ценностей, а также количество труда, затраченное на их изготовление, потребленная электроэнергия и т.п.

*Запасы готовой продукции* включают в себя стоимость товаров, законченных в производстве и готовых к реализации, а также остатков готовой продукции, находящейся на складе. В данном случае издержки на ее изготовление включены полностью.

*Товары для перепродажи* – это совокупность приобретенных товаров, хранящихся на предприятии с целью их последующей перепродажи без обработки.

Источниками образования элементов оборотных средств предприятия являются финансовые ресурсы. В их составе выделяют:

- собственные средства (входящие в состав уставного капитала, специальных фондов и образуемые за счет прибыли);
- привлеченные средства – получаемые в коммерческих банках ссуды (кредиты), коммерческий кредит, кредиторская задолженность поставщикам и привлеченные средства юридических и физических лиц (депозиты, реализованные сторонним лицам облигации, выданные векселя и др.).

Исходя из этого по источникам формирования оборотные средства подразделяются на собственные и заемные.

При изучении материальных оборотных средств (материальных ресурсов) статистика определяет их объем, структуру, динамику и эффективность использования.

Объем запасов материальных оборотных средств (МОС) определяется в натуральном и денежном выражении по состоянию на определенную дату и в среднем за период.

Наличие материальных ресурсов может быть выражено также в днях запаса. Для этого используют *показатель обеспеченности производственными запасами*:

$$K_{обесп} = \frac{Z_{нал}}{a},$$

где  $Z_{нал}$  – величина производственного запаса на определенную дату;

$a$  – среднесуточная потребность в данном виде ресурсов.

Например, запас материала на начало месяца – 500 кг, а среднесуточная потребность расхода данного материала составляет 50 кг. Коэффициент обеспеченности будет равен:

$$K_{обесп} = \frac{500}{50} = 10 \text{ дней.}$$

Таким образом, данного производственного запаса хватит на 10 дней (или предприятие обеспечено данным материалом на 10 дней). Если нормативный запас составляет 8 дней, то на предприятии имеется сверхнормативный запас на 2 дня (10 – 8), или 100 кг (50 · 2).

Структура материальных оборотных средств характеризуется соотношением между отдельными элементами МОС (в процентах) или составными частями. Так, рассчитывают удельный вес сырья и материалов, топлива и т.д. в объеме материальных оборотных средств.

Деятельность предприятия должна быть направлена на снижение потребностей в оборотных средствах. Это достигается за счет ускорения их оборачиваемости. Дело в том, что каждый предприниматель заинтересован в скорейшем возврате денежных средств, авансированных на обслуживание производства и реализацию продукции, с тем чтобы вновь пустить их в дело. Ускорение оборачиваемости оборотных средств снижает дополнительную потребность в них.

## Показатели использования материальных оборотных средств

Показатель (коэффициент)	Формула расчета	Что показывает коэффициент
Коэффициент оборачиваемости ( $K_{об}$ )	$\frac{РП}{\bar{О}}$	Число оборотов МОС за период
Коэффициент закрепления МОС ( $K_{закр}$ )	$\frac{\bar{О}}{РП}$	Сколько МОС приходится на каждый рубль реализованной продукции
Средняя продолжительность одного оборота, в днях ( $П$ )	$\frac{Д}{K_{об}}$	Число дней, в течение которого длится один оборот

**Примечание:**  $РП$  – выручка от реализации продукции;  $\bar{О}$  – средний остаток МОС;  $Д$  – число календарных дней в периоде (30, 90, 360).

Все исчисленные показатели сопоставляются либо с запланированным, либо с базисным (предыдущим) периодом. Об эффективности использования МОС свидетельствует рост коэффициента оборачиваемости, снижение коэффициента закрепления и продолжительности одного оборота.

Для определения суммы оборотных средств, высвобождаемых из оборота в результате ускорения оборачиваемости или дополнительно привлеченных в оборот в случае ее замедления, используют следующие формулы:

$$\frac{РП_1}{П_0} - \frac{РП_0}{П_1}$$

где  $РП_1$  – стоимость реализованной продукции в текущем периоде;

$П_0$  – продолжительность одного оборота в базисном периоде;

$$\frac{РП_1}{П_1} - \frac{РП_0}{П_0}$$

– условная сумма оборотных средств, необходимая для фактической реализации продукции в отчетном периоде при продолжительности оборота в базисном периоде;

либо  $\frac{РП_1}{П_1} - \frac{РП_0}{П_0}$ ;

$$\frac{РП_1}{П_1} - \frac{РП_0}{П_0}$$

где  $a$  – среднесуточный расход –  $a = \frac{РП}{Д}$ .

В зависимости от имеющейся информации можно использовать любую из рассмотренных формул.

Влияние оборачиваемости оборотных средств на объем реализации можно определить следующим образом:

$$\frac{РП_1}{П_1} - \frac{РП_0}{П_0}$$

## Тема 20. СТАТИСТИКА РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 20.1. ПОНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РИСКА, ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ЧЕРТЫ РИСКА. ТИПЫ И ВИДЫ РИСКОВ

В предпринимательской деятельности проблема риска приобретает особое значение.

Большинство управленческих решений принимается в условиях риска. Это обусловлено рядом факторов – отсутствием полной информации, наличием противоборствующих тенденций, элементами случайности и многим другим.

Одно из главных правил поведения предпринимателя гласит: «Не избегать риска, а предвидеть его, стремясь снизить до возможно более низкого уровня».

*Риск* – это деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели<sup>18</sup>.

Выделяют следующие основные элементы риска, взаимосвязь которых и составляет его сущность:

– возможность и вероятность отклонения от предполагаемой цели, ради которой осуществлялась выбранная альтернатива;

– вероятность достижения желаемого результата;

– отсутствие уверенности в достижении поставленной цели;

– возможность материальных, нравственных и других потерь, связанных с осуществлением выбранной в условиях неопределенности альтернативы.

Важным элементом риска является наличие вероятности отклонения от выбранной цели. При этом возможны отклонения как отрицательного, так и положительного свойства. Указанные элементы, их взаимосвязь и взаимодействие отражают содержание риска.

В процессе своей деятельности человек сталкивается с совокупностью различных видов рисков, которые взаимосвязаны и оказывают влияние на деятельность человека.

В первую очередь выделяют следующие типы риска:

1. Риск, связанный с определенной деятельностью.

2. Риск, связанный с личностью субъекта этой деятельности.

3. Риск, связанный с недостатком информации о состоянии внешней и внутренней среды.

Существует множество подходов к классификации рисков.

В основу классификации рисков могут быть положены следующие критерии:

- время возникновения;
- источники возникновения (или характер учета);
- основные факторы возникновения;
- уровень предсказуемости;
- длительность воздействия во времени;
- характер последствий;
- по уровню;
- сфера возникновения и др.

Т а б л и ц а 20.1

Классификация рисков

Классификационный признак	Вид риска
1	2
1. Природа возникновения	Субъективный (связанный с личностью предпринимателя) Объективный
2. В зависимости от этапа решения проблем	На этапе принятия решений На этапе реализации и решения
3. По масштабам	Локальный, на уровне индивидуального производства Отраслевой Региональный Национальный Международный (межстрановой)
4. Время возникновения	Ретроспективный Текущий Перспективный
5. Источники возникновения	Внешний Внутренний
6. Фактор возникновения	Политический Экономический
7. Уровень предсказуемости	Предсказуемый Непредсказуемый
8. Длительность во времени	Кратковременный Постоянный
9. Характер последствий	Чистый (статический) Спекулятивный (динамический)
10. Уровень риска	Допустимый Критический Катастрофический

<sup>18</sup> Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989.

1	2
11. По возможности страхования	Страховый
	Нестраховый
12. Сфера деятельности (возникновения)	Производственный
	Коммерческий
	Финансовый
	Посреднический
	Страхования
	Инновационный
	Юридический
13. Возможность снижения риска	Инвестиционный
	Систематический
	Диверсифицированный

По факторам возникновения риски подразделяются на политические и экономические (коммерческие).

*Политические риски* – это риски, обусловленные изменением политической обстановки, влияющей на предпринимательскую деятельность (закрытие границ, запрет на вывоз товаров в другие страны, военные действия на территории страны и др.).

*Экономические риски* – это риски, обусловленные изменением конъюнктуры рынка, несбалансированной ликвидностью (невозможностью своевременно выполнять платежные обязательства), изменением уровня управления и др.

Эти виды рисков связаны между собой, и часто на практике их достаточно трудно разделить.

Экономические риски – это риски, обусловленные неблагоприятными изменениями в экономике предприятия или в экономике страны.

В экономическом риске сконцентрированы частные риски, которые связаны между собой и изменения в одном из них вызывают изменения в другом, но все они, в конечном счете, влияют на результаты деятельности предпринимательской фирмы и требуют учета для успешной деятельности этой фирмы.

В соответствии со сферами предпринимательской деятельности обычно выделяют: производственный, коммерческий, финансовый риск, а также риск страхования.

*Производственный риск* связан с невыполнением предприятием своих планов и обязательств по производству продукции, товаров, услуг, других видов производственной деятельности в результате неблагоприятного воздействия внешней среды, а также неадекватного использования новой техники и технологий, основных и оборотных фондов, сырья, рабочего времени.

Среди наиболее важных причин возникновения производственного риска – возможное снижение предполагаемых объемов производства, рост материальных и/или других затрат, уплата повышенных отчислений и налогов, низкая дисциплина поставок, гибель или повреждение оборудования и т.п.

*Коммерческий риск* – риск, возникающий в процессе реализации товаров и услуг, произведенных или закупленных предпринимателем.

Причинами коммерческого риска являются: снижение объема реализации вследствие изменения конъюнктуры или других обстоятельств, повышение закупочной цены товаров, потери товара в процессе обращения, повышение издержек обращения и др.

*Финансовый риск* связан с возможностью невыполнения фирмой своих финансовых обязательств. Основными причинами финансового риска являются: обесценивание инвестиционно-финансового портфеля вследствие изменения валютных курсов, неосуществление платежей; войны, беспорядки, катастрофы и т.п.

*Страховой риск* – риск наступления предусмотренного условиями страхования события, в результате чего страховщик обязан выплатить страховое возмещение (страховую сумму). Результатом риска являются убытки, вызванные неэффективной страховой деятельностью как на этапе, предшествующем заключению договора страхования, так и на последующих этапах – перестрахование, формирование страховых резервов и т.п. Основными причинами страхового риска являются: неправильно определенные страховые тарифы, азартная методология страхователя; войны, беспорядки, катастрофы и т.п.

Экономические риски возникают под воздействием как внешних факторов (законодательная база, политические процессы и режим; инфляция, портфель инвестиций в экономику, ВВП и другие макроэкономические показатели), так и внутренних факторов (предпринимательский интеллект, неправильная маркетинговая политика, нерациональная стратегия менеджмента, безграмотный анализ конъюнктуры рынка и другие микроэкономические показатели, относящиеся к внутрифирменной стратегии).

Особый интерес вызывает анализ так называемых внутренних рисков, которые в значительной степени определяются решениями, принимаемыми предпринимателем или руководителем фирмы в силу его некомпетентности. Здесь выделяют следующие риски:

1. *Организационный риск* – риск, обусловленный недостатками в организации работы. Основными причинами его являются:

а) низкий уровень организации (ошибки планирования и проектирования, недостатки координации работ, слабое регулирование, неправильная стратегия снабжения, ошибки в подборе и расстановке кадров);

б) недостатки в организации маркетинговой деятельности (неправильный выбор продукции (отсутствие сбыта), товар низкого качества, неправильный выбор рынка сбыта, неверное определение емкости рынка, неправильная ценовая политика (залеживание товара));

в) неустойчивое финансовое положение.

2. *Ресурсный риск* обусловлен несбалансированностью производственных ресурсов. Основными причинами ресурсного риска являются:

- отсутствие запаса прочности по ресурсам в случае изменения ситуации;
- нехватка рабочей силы;
- нехватка материалов;
- срывы поставок;
- нехватка продукции.

Отсутствие запаса ресурсов часто приводит к увеличению сроков реализации проекта и, как следствие, к его удорожанию, а в наиболее сложных случаях – к его провалу (ликвидации) со всеми вытекающими из этого последствиями.

Наглядными примерами такого обстоятельства дел могут служить долгострой, объекты незавершенного строительства и др.

3. *Портфельный риск*. В процессе функционирования любой фирмы приходится решать трудную задачу определения размера и сферы приложения инвестиций. Портфельный риск заключается в вероятности потери по отдельным типам ценных бумаг, а также по всей категории ссуд.

Существенную помощь в деле инвестирования предпринимателям оказывает широко применяемая система управления портфелями ценных бумаг.

Портфелем инвестора называется совокупность ценных бумаг, держателем которых он является. Для создания портфеля ценных бумаг достаточно инвестировать деньги в какой-либо один вид финансовых активов. Однако, вложив деньги в акции одной компании, инвестор оказывается зависимым от колебания ее курсовой стоимости. Если он вложит свой капитал в акции нескольких компаний, то эффективность, конечно, также будет зависеть от курсовых колебаний, но только не каждого курса, а усредненного. Средний же курс, как правило, колеблется меньше, поскольку при повышении курса одной из ценных бумаг курс другой может понизиться, и колебания могут взаимно погаситься.

Такой портфель носит название диверсифицированного. Он значительно снижает диверсификационный (несистематический) риск, который определяется специфическими для данного инвестора факторами.

Риск, связанный с изменением цен на отдельные акции, их доходностью, текущим и ожидаемым процентом по конкретным облигациям, вызванными общерыночными колебаниями (систематический), обусловлен общим состоянием экономики, которое связано с такими факторами, как война; инфляция; глобальные изменения налогообложения; изменения денежной политики и др.

Совокупность систематических и несистематических рисков называют риском инвестиций.

4. *Кредитный риск*, или риск невозврата долга, – это риск неуплаты заемщиком основного долга и процентов по нему в соответствии со сроками и условиями кредитного договора.

Выделяют следующие виды кредитного риска: имущественный, моральный и деловой.

*Имущественный риск* связан с недостаточностью размеров обеспечения собственных активов заемщика для покрытия объема кредита.

*Моральный риск* связан с недобросовестностью заемщика, с его попытками намеренного банкротства или другими попытками должника уклониться от выполнения обязательств, в том числе легальными способами (например: в договоре отсутствует срок платежа, платежи после поставки товара).

*Деловой риск*, как правило, связывается со способностями предпринимателя производить прибыль за определенный период времени.

5. *Инновационный риск* связан с финансированием и применением научно-технических новшеств. Поскольку затраты и результаты научно-технического прогресса растянуты и отдалены во времени, они могут быть предвидены лишь в некоторых, обычно широких, пределах.

## **20.2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ, СТРАХОВЫХ И БИЗНЕС-РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Управление риском проходит в два этапа:

1. Анализ риска, который включает сбор и обработку данных по аспектам риска, качественный и количественный анализ риска.

2. Меры по устранению и минимизации риска, включающие выбор и обоснование предельно допустимых уровней риска, выбор методов снижения риска, формирование вариантов рискового вложения капитала, оценку их оптимальности на основе сопоставления ожидаемой отдачи (прибыли и т.п.) и величины риска.

*Сбор и обработка данных по аспектам риска* – один из важнейших этапов процесса управления риском, поскольку в процессе управления риском к полноте и качеству информации предъявляются особые требования, так как отсутствие полной информации является одним из существенных факторов риска, и принятие решений в условиях неполной информации служит источником дополнительных финансовых и других потерь и, следовательно, уменьшения прибыли.

*Качественный анализ* предполагает: выявление источников и причин риска, этапов и работ, при выполнении которых возникает риск, т.е. установление потенциальных зон риска; установление всех возможных рисков; выявление практических выгод и возможных негативных последствий, которые могут наступить при реализации содержащего риск решения.

Результаты качественного анализа служат важной исходной информацией для осуществления количественного анализа.

*Количественный анализ* предполагает численное определение отдельных рисков и риска проекта (решения) в целом. Количественный анализ должен дать возможность численно определить возможный объем потерь по каждому виду риска.

На этом этапе:

1) определяются численные значения вероятности наступления рисковых событий и их последствий;

2) осуществляется количественная оценка степени (уровня) риска;

3) определяется (устанавливается) также допустимый в данной конкретной обстановке уровень риска.

Основными методами количественной оценки риска являются:

а) метод аналогий;

б) статистические методы;

в) экспертный метод;

г) метод моделирования и др.

*Метод аналогий* предполагает использование данных по другим предприятиям.

При использовании аналогов применяются базы данных о риске аналогичных проектов, исследовательских работ проектно-изыскательских учреждений, углубленных опросов менеджеров проектов.

Полученные таким образом данные обрабатываются для выявления зависимостей в законченных проектах с целью оценки потенциального риска при реализации новых проектов.

*Статистические методы* основываются на изучении имеющихся статистических данных. Изучается статистика потерь и прибылей, имевших место на данном или аналогичном производстве, устанавливается величина и частотность получения того или иного экономического результата и составляется наиболее вероятный прогноз на будущее.

Статистические методы количественной оценки риска требуют наличия значительного массива данных, которые не всегда имеются в распоряжении предпринимателя. Сбор и обработка данных могут весьма дорого обойтись. Поэтому часто при недостатке информации приходится прибегать к другим методам.

*Экспертный метод* заключается в сборе мнений квалифицированных специалистов. Суть его заключается в получении количественных оценок риска на основании обработки мнений опытных предпринимателей или специалистов.

Применение этого метода особенно эффективно при решении сложных неформализуемых проблемных ситуаций, когда неполнота и недостоверность информации не позволяют использовать статистический или другие формализованные методы для количественной оценки риска.

*Моделирование ситуации* (например, с помощью ЭВМ) позволяет проводить испытания ситуации как результат на внешние воздействия. Чаще всего для этого применяют моделирование методом Монте-Карло.

Риск – категория вероятностная, поэтому в процессе оценки неопределенности и количественного определения степени риска используют вероятностные расчеты.

Как отмечалось ранее, наиболее распространенными методами количественной оценки риска являются статистические методы и их главные инструменты:

- распределение вероятности изучаемой случайной величины;
- среднее значение последствий какого-либо действия, например, дохода, прибыли;
- дисперсия;
- стандартное (среднеквадратическое) отклонение;
- коэффициент вариации;
- коэффициент корреляции.

На практике используются различные критерии оценки и показатели уровня риска в зависимости от сложности решаемых задач и сферы предпринимательской деятельности.

Кроме того, количественное определение уровня риска проверяется на «приемлемость» риска с помощью различных шкал.

Рассмотрим некоторые из таких подходов к оценке риска.

В страховом бизнесе в качестве количественной оценки риска используется вероятность наступления рискованного события:

$$\text{Риск} = \text{Вероятность} \times \text{Потери}$$

где  $\text{Потери}$  – величина потерь,

$\text{Вероятность}$  – вероятность наступления рискованного события.

То есть степень риска определяется как произведение ожидаемого ущерба на вероятность того, что такой ущерб произойдет.

В инвестиционно-финансовой сфере в качестве критерия при количественной оценке риска проектов вложения капитала и выбора оптимального широко используются следующие показатели:

1. Средняя величина представляет собой обобщенную количественную характеристику ожидаемого результата. Чаще всего показателем эффективности финансового решения служит прибыль.

Если известно ограниченное число ( $n$ ) возможных значений случайной величины, то ее среднее значение определяется по формуле:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_i$$

где  $X_i$  – значение случайной величины;

$P_i$  – вероятность появления случайной величины.

2. Важной характеристикой, определяющей меру изменчивости возможного результата, является дисперсия – средневзвешенное из квадратов отклонений фактических результатов от средних:

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \cdot P_i$$

а также очень близко с ним связанное среднеквадратическое отклонение:

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

Дисперсия и среднеквадратическое отклонение служат мерами абсолютного рассеяния.

Поскольку риск обусловлен недетерминированностью исхода, то чем меньше разброс результата, тем более он предсказуем, т.е. меньше риск. Если вариация результата равна нулю, риск полностью отсутствует.

Поэтому очень часто мерой риска финансового решения считают среднеквадратическое отклонение значения показателя эффективности этого решения.

3. Для анализа меры изменчивости часто используют коэффициент вариации, который показывает степень отклонения полученных значений:

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

Коэффициент вариации – относительная величина. Поэтому с его помощью можно сравнивать колеблемость признаков, выраженных в различных единицах измерений.

4. Коэффициент корреляции – показывает связь между переменными, состоящую в изменении средней величины одного из них в зависимости от изменения другого.

Рассмотрим возможные случаи выбора одного из двух вариантов инвестиций в условиях риска.

Пусть имеются два проекта  $A$  и  $B$ , в которые можно вложить средства. Среднее значение прибыли их  $\bar{X}_A$  и  $\bar{X}_B$ , а среднеквадратические отклонения –  $\sigma_A$  и  $\sigma_B$ . Выбираем вариант так:

а)  $\bar{X}_A = \bar{X}_B$ ,  $\sigma_A < \sigma_B$ , следует выбрать проект  $A$ ;

б)  $\bar{X}_A > \bar{X}_B$ ,  $\sigma_A < \sigma_B$ , следует выбрать проект  $A$ ;

в)  $\bar{X}_A > \bar{X}_B$ ,  $\sigma_A = \sigma_B$ , следует выбрать проект  $A$ ;

$$г) \square > \square, \square > \square;$$

$$д) \square < \square, \square < \square.$$

В случаях г) и д) решение о выборе проекта зависит от субъективного отношения менеджера к риску. В частности можно дополнительно использовать коэффициент вариации, который покажет величину риска на единицу эффекта.

Как отмечалось, одним из недостатков рассмотренного выше коэффициента риска является невозможность с его помощью учесть субъективные факторы. Так, например, отношение субъекта к соотношению возможных потерь и выигрыша в значительной степени зависит от его имущественного состояния.

Поэтому на практике часто используют коэффициент риска ( $\square$ ), определяемый как отношение возможных максимальных потерь ( $\square$ ) к объему собственных финансовых ресурсов ( $\square$ ) предпринимателя (фирмы)

$$\square = \frac{\square}{\square}.$$

Величина этого коэффициента определяет риск банкротства.

В большинстве случаев указанные количественные оценки риска и методы их определения, используемые для оценки отдельных видов риска, могут быть использованы и для оценки риска проекта в целом. Так, например, если проект подвергается различным видам риска и имеются данные о величине потерь по каждому виду, то обобщенный коэффициент риска банкротства определится из выражения:

$$\square = \frac{\sum_{i=1}^N \square_i \cdot \square_i}{\square}.$$

где  $N$  – число учитываемых видов риска;

$\square_i$  – максимально возможные потери по  $i$ -му виду риска;

$\square_i$  – коэффициент, определяющий риск банкротства по  $i$ -му виду риска.

При наличии данных о потерях и вероятности их возникновения по каждому виду риска обобщенный коэффициент риска проекта определяется как сумма средневзвешенных показателей риска каждого вида, т.е. из выражения:

$$\square = \sum_{i=1}^N \square_i \cdot \square_i.$$

Как отмечалось ранее, при отсутствии необходимых статистических данных количественная оценка как отдельных рисков, так и риска проекта в целом осуществляется методом экспертных оценок.

Рассмотренные выше показатели количественной оценки риска и методы их определения являются в определенной степени универсальными, так как при наличии соответствующей информации, времени и средств для их реализации они применимы для оценки практически всех видов риска, во всех сферах предпринимательской деятельности.

Вместе с тем, в литературе по проблеме экономического риска предлагается ряд методов и показателей, посредством которых может осуществляться прямая или косвенная оценка отдельных видов или группы рисков.

Наиболее часто применяемыми для этой цели методами являются оценка чувствительности проекта к изменениям и оценка финансовой устойчивости фирмы, а показателями – коэффициент чувствительности бета, точка безубыточности, коэффициент ликвидности.

*Коэффициент чувствительности бета ( $\beta$ )* используется для количественной оценки систематического (недиверсифицированного) риска, который, как известно, связан с общерыночными колебаниями цен и доходности.

В большинстве случаев этот показатель применяется при принятии решений о вложении инвестиций в ценные бумаги и характеризует неустойчивость доходов по каждому виду ценных бумаг относительно доходов по «среднему» полностью диверсифицированному портфелю ценных бумаг, за который может быть принят весь рынок ценных бумаг.

При наличии статистических данных о доходности конкретного ( $i$ -го) вида ценных бумаг коэффициент ( $\beta$ ) можно определить из выражения:

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^n (D_{mj} - \overline{D_m})(D_{ij} - \overline{D_i})}{\sum_{j=1}^n (D_{mj} - \overline{D_m})^2},$$

где  $n$  – количество интервалов времени в рассматриваемом периоде (объем выборки);

$D_{mj}$  – соответственно доходность  $i$ -го вида акций и среднерыночная доходность акций за  $j$ -й интервал времени;

$\overline{D_m}$  – соответственно средняя доходность  $i$ -го вида акций и средняя среднерыночная доходность акций за весь рассматриваемый период.

Для характеристики коэффициента чувствительности бета используется следующая шкала (табл. 20.1).

Т а б л и ц а 20.1

Характеристика значений коэффициента  $\beta$

Значение коэффициента	Характеристика степени риска
$\beta = 0$	Риск отсутствует
$0 < \beta < 1$	Риск ниже среднерыночного
$\beta = 1$	Риск на уровне среднего по рынку для данного вида вложения
$1 < \beta = 2$	Риск выше среднерыночного

Диапазон значений от 0 до 2 рекомендуется также использовать при оценке коэффициента  $\beta$  экспертным путем.

Важным практическим значением коэффициента  $\beta$  является то, что он позволяет определить, какой должна быть доходность рискованной акции  $D_i$  в зависимости от среднерыночной доходности ( $\overline{D_m}$ ), сложившейся в настоящий момент на фондовом рынке, и доходности безрисковых вложений  $r_f$ .

Для этого используется следующее выражение:

$$D_i = r_f + \beta(D_m - r_f).$$

Здесь  $r_f$  принимается в качестве минимальной ставки доходности, так как в данном случае премия за риск равна нулю. В качестве  $r_f$  может быть принята ставка Центрального банка по государственным долговым ценным бумагам.

Точка безубыточности также может быть использована для оценки риска инвестиций. Она представляет собой точку критического объема производства (реализации), в которой доходы от продажи производственного количества продукции равны затратам на ее изготовление, т.е. в которой прибыль равна нулю.

Таким образом, расчет точки безубыточности позволяет выявить предельный объем производства, ниже которого проект будет нерентабельным.

Исходными данными для расчетов являются:

– цена единицы продукции ( $u$ );

– величина затрат, не зависящая (или слабо зависящая) от объема производимой продукции (постоянные расходы) ( $P$ );

– переменные затраты, приходящиеся на единицу продукции ( $z$ ).

В качестве неизвестной выступает объем производимой продукции ( $Q$ ).

Так как:

$$D = uQ - zQ - P,$$

при определении точки безубыточности исходят из равенства поступлений (доходов) от реализации продукции ( $D$ ) и затрат на ее производство ( $z$ ):

$$uQ - zQ - P = zQ.$$

Отсюда,



Таким образом, точка безубыточности определяется как отношение постоянных затрат к разности цены единицы продукции и переменных затрат на нее.

Чем выше точка безубыточности, тем менее привлекательным является проект, так как для реализации его прибыльности необходимо обеспечить более высокий объем производства (реализации).

Безопасность проекта определяется сравнением фактических и соответствующих точке безубыточности показателей производства.

**Коэффициент ликвидности.** Для количественной оценки предпринимательских рисков может использоваться анализ финансового состояния предприятия (фирмы) – один из самых доступных методов относительной оценки риска как для предпринимателя (владельца предприятия), так и для его партнеров. Основной характеристикой финансового состояния предприятия является платежеспособность.

Под *платежеспособностью* понимается готовность предприятия погасить долги в случае одновременного предъявления требований со стороны всех его кредиторов о платежах по первоочередным (краткосрочным) обязательствам. Основным показателем платежеспособности является коэффициент ликвидности.

Под *ликвидностью* понимается способность активов предприятия использоваться в качестве непосредственного средства платежа или быстро превращаться в денежную форму с целью своевременного погашения предприятием своих долговых обязательств.

Ликвидность является важным критерием, используемым для оценки риска банкротства, так как если предприятие не в состоянии оплатить свои долговые обязательства, то оно находится на грани банкротства.

В практике анализа финансовой состоятельности используются несколько коэффициентов ликвидности в зависимости от назначения и целей анализа. Наиболее часто применяются коэффициенты абсолютной и текущей ликвидности.

*Коэффициент абсолютной ликвидности* ( $K_{ал}$ ) характеризует степень мобильности активов предприятия и определяется следующим образом:



где  $\square$  – стоимость высоколиквидных средств (денежные средства в банках и кассах, ценные бумаги, депозиты и т.п.);

$\square$  – текущие обязательства предприятия (сумма краткосрочной задолженности).

*Коэффициент текущей ликвидности* ( $K_{мл}$ ) показывает, насколько текущие потребности обеспечены собственными средствами предприятия без привлечения кредитов извне, и определяется:



где  $\square$  – стоимость активов средней ликвидности (товарные запасы, дебиторская задолженность и т.п.).

Фактические значения данных показателей могут служить ориентиром для оценки финансового состояния предприятия в сравнении с нормативными значениями. Теоретически коэффициент абсолютной ликвидности должен быть равен или больше единицы. Однако, учитывая малую вероятность того, что все кредиторы предприятия одновременно предъявят ему долговые требования, на практике нормативное значение этого коэффициента значительно ниже. В странах с развитой рыночной экономикой считается нормальным, если значение коэффициента абсолютной ликвидности не ниже 0,2–0,25, а нормативная величина коэффициента текущей ликвидности для различных отраслей колеблется от 2,0 до 2,5. Это означает, что оптимальная потребность предприятия в ликвидных средствах должна находиться на уровне, когда они примерно в два раза превышают краткосрочную задолженность.

С величиной коэффициентов ликвидности тесно связан риск ликвидности. Чем ниже ликвидность объекта инвестиций, тем выше возможные финансовые потери в процессе его трансформации в денежные средства, тем выше риск.

## Контрольные вопросы

1. Что такое риск?
2. Назовите основные условия существования рискованной ситуации.
3. Из каких основных элементов состоит риск?
4. Назовите основные черты риска.
5. Назовите типы рисков.
6. По каким критериям классифицируют риски?
7. Какие риски бывают по источнику возникновения, а какие – по факторам?
8. Что такое экономические риски?
9. Какие риски относятся к внешним рискам предприятия, а какие – к внутренним?
10. В чем разница между качественным и количественным анализом риска?
11. Какие методы применяются для количественной оценки риска?
12. Как рассчитывается теоретический и эмпирический коэффициент риска?
13. Что такое точка безубыточности и индекс безопасности?
14. Что такое ликвидность предприятия, и какими показателями ее оценивают?

## Тема 21. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АНАЛИЗЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Первоочередной задачей предприятия является получение прибыли от хозяйственной деятельности и обеспечение ее роста. Стремление получить прибыль является движущей силой рыночной экономики. Перед предприятием стоит задача объединения ресурсов в целях эффективного их использования для производства товаров и услуг с учетом спроса со стороны потребителей.

Под *экономической эффективностью деятельности предприятия* следует понимать результат его производственно-финансовой деятельности, характеризующий соотношение конечного результата и экономического эффекта с примененными ресурсами или затратами, связанными с их достижением.

Можно выделить три разных вида эффективности:

1. Эффективность производственной деятельности предприятия – эффективность затрат определяется полученными результатами в процессе этой деятельности.
2. Эффективность использования отдельных видов ресурсов.
3. Эффективность производства товаров.

Конечные результаты деятельности предприятия представляют общий объем выпущенных товаров и оказанных услуг или объем отгруженных (реализованных) товаров и оказанных услуг и экономический эффект – сумма прибыли (или убытка) ( $\Pi$ ). На уровне отраслей экономики конечным результатом может служить – валовая добавленная стоимость (ВДС).

Объем текущих затрат на выпуск товаров и услуг складывается из используемых факторов производственной деятельности и измеряется показателями их затрат:

- рабочей силы – фондом оплаты труда (ФОТ);
- средств труда – потреблением основного капитала (ПОК);
- предметов труда – расходами сырья, материалов и услуг на производство валовой добавленной стоимости, которые составляют промежуточное потребление (ПП).

Статистическое изучение эффективности производства осуществляется с использованием системы показателей, которая включает обобщающие и частные показатели.

Обобщающие показатели позволяют дать характеристику изменения уровня эффективности при разнонаправленных тенденциях изменения отдельных показателей этой системы. К числу обобщающих показателей относятся:

1. *Обобщающий показатель эффективности затрат:*

$$\mathcal{E}_z = \frac{Q(\Pi)}{ФОТ + ПП + ПОК},$$

где  $Q(\Pi)$  – общий объем выпущенных товаров и оказанных услуг или прибыль;

ФОТ – фонд оплаты труда;

ПП – промежуточное потребление;

ПОК – потребление основного капитала (амортизация основных средств).

2. *Обобщающий показатель эффективности ресурсов:*

$$\mathcal{E}_p = \frac{Q(\Pi)}{ТР + ОС + МОС},$$

где ОС – основные средства;

ТР – трудовые ресурсы;

МОС – материальные оборотные средства (материальные ресурсы).

Обобщающие показатели эффективности дополняются системой частных показателей, которые выделяют в четыре подсистемы показателей эффективности использования отдельных видов ресурсов и затрат. Эффективность может быть охарактеризована с помощью прямых и обратных показателей. Увеличение прямых показателей и, соответственно, снижение обратных означает повышение эффективности использования ресурсов и затрат.

Частные показатели эффективности использования ресурсов и затрат можно подразделить на следующие подгруппы:

- рабочая сила (трудовые ресурсы);
- основные средства;
- текущие затраты.

Способы расчета показателей представлены в табл. 21.1.

Т а б л и ц а 21.1

Показатели эффективности использования отдельных видов ресурсов и затрат

Показатели эффективности использования трудовых ресурсов	Показатели использования основных производственных средств	Показатели эффективности использования материальных ресурсов	Показатели эффективности использования текущих затрат
<b>I. Прямые показатели</b>			
Выпуск товаров и услуг ( $Q$ ) в расчете на одного работающего ( $T$ ) – производительность труда ( $W$ ): $W = \frac{Q}{T}$	Фондоотдача ( $H$ ) – выпуск товаров и услуг на 1 рубль среднегодовой стоимости основных производственных средств (ОПС): $H = \frac{Q}{ОПС}$	1. Коэффициент оборачиваемости (объем реализованной продукции на 1 рубль материальных оборотных средств ( $\bar{O}$ ) (или число оборотов, которое совершили оборотные средства в данном периоде): $K_{об} = \frac{РП}{\bar{O}}$ 2. Продолжительность одного оборота ( $\Pi$ ): $\Pi = \frac{Д_{кал}}{K_{об}}$ ; ( $Д_{кал}$ – 30, 90, 360). 3. Материалоотдача: $M_o = \frac{Q}{МЗ}$	1. Объем реализованной продукции на 1 рубль затрат (общих и по отдельным их видам): $\mathcal{E}_3 = \frac{РП}{3}$ 2. Прибыль на 1 рубль затрат (рентабельность затрат): $R = \frac{\Pi}{3}$
<b>II. Обратные показатели</b>			
Трудоемкость производства ( $t$ ): $t = \frac{T}{Q}$	Фондоемкость ( $F_e$ ): $F_e = \frac{ОПС}{Q}$	1. Материалоемкость – материальные затраты на 1 рубль продукции: $M_e = \frac{МЗ}{Q}$ 2. Коэффициент закрепления ( $K_{закр}$ ) оборотных средств на 1 рубль реализованной продукции: $K_{закр} = \frac{\bar{O}}{РП}$	Величина затрат на 1 рубль реализованной продукции ( $h$ ): $h = \frac{3}{РП}$

Наряду с показателями экономической эффективности рассчитывают показатели финансовой эффективности – рентабельности. Уровень рентабельности также характеризуется системой показателей.

Уровень рентабельности определяется отношением суммы прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных средств (ОПС), материальных оборотных средств и нематериальных активов (НА), а также к затратам или выручке от реализации продукции.

### Контрольные вопросы

1. Объясните понятие различных видов эффективности в условиях рыночной экономики.
2. Какие показатели характеризуют эффективность текущих затрат?
3. Какие показатели характеризуют эффективность использования материальных ресурсов?

# ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ (ПРАКТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ) ПО ТЕМАМ ЛЕКЦИЙ

## Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА

### Пример 1

Распределите районы Новосибирской области по величине розничного товарооборота в текущем году. Число групп задайте равным 5.

	тыс. руб.		тыс. руб.
1. Баганский	31 331	16. Кыштовский	21 253
2. Барабинский	56 440	17. Маслянинский	47 248
3. Болотнинский	99 212	18. Мошковский	92 955
4. Венгеровский	34 088	19. Новосибирский	178 291
5. Доволенский	43 520	20. Ордынский	68 865
6. Здвинский	38 196	21. Северный	9 767
7. Искитимский	208 492	22. Сузунский	60 674
8. Карасукский	104 518	23. Татарский	23 944
9. Каргатский	82 972	24. Тогучинский	127 725
10. Колыванский	45 561	25. Убинский	24 559
11. Коченевский	137 445	26. Усть-Таркский	21 946
12. Кочковский	28 970	27. Чановский	44 876
13. Краснозерский	51 387	28. Черепановский	117 021
14. Куйбышевский	36 775	29. Чистоозерный	33 775
15. Купинский	65 680	30. Чулымский	36 637

### Решение

Так как число групп заранее определено, остается решить вопрос о величине интервалов. Возможно несколько вариантов:

- 1) равные интервалы;
- 2) равнонаполненные интервалы;
- 3) интервалы, меняющиеся в арифметической прогрессии;
- 4) интервалы, меняющиеся в геометрической прогрессии.

1. *Равные интервалы.*

Имеем:

$$i = \frac{(x_{\max} - x_{\min})}{n}$$

Здесь  $i$  – величина интервала;  $n$  – число групп;  $x_{\max}$  – максимальное значение группировочного признака в совокупности;  $x_{\min}$  – минимальное значение группировочного признака.

$$i = \frac{208492 - 9767}{5} = \frac{198725}{5} = 39745.$$

Результаты представим в табличном виде:

Группировка районов по объему товарооборота (вариант 1)

Группы районов по объему товарооборота	Число районов в группе	Район	Средний размер товарооборота по группе, тыс. руб.
9767–49512	16	1, 4, 5, 6, 11, 13, 15, 16, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30	32652,8
49512–89257	6	2, 8, 9, 10, 20, 21	64336,3
89257–129002	5	3, 14, 18, 24, 28	108286,2
129002–168747	1	12	137445,0
168747–208492	2	7, 19	193391,5
Итого	30		65804,1

2. *Равнонаполненные интервалы.*

Имеем:

$$m = \frac{N}{n}.$$

Здесь  $N$  – численность единиц совокупности;  $n$  – число групп;  $m$  – численность единиц в группе.

$$m = \frac{30}{5} = 6.$$

Результаты показаны в таблице:

Группировка районов по объему товарооборота (вариант 2)

Группы районов по объему товарооборота	Группы	Число районов в группе	Район	Средний размер товарооборота по группе, тыс. руб.
9767–28970	До 30	6	13, 15, 22, 23, 25, 26	21739,8
31331–38196	30–40	6	1, 4, 6, 16, 29, 30	35133,7
43520–56440	40–60	6	2, 5, 8, 11, 17, 27	48172,0
60674–99212	60–100	6	3, 9, 10, 18, 20, 21	78393,0
104518–208492	100 и более	6	7, 12, 14, 19, 24, 28	145582,0
Итого	–	30	–	65804,1

3. *Меняющийся в арифметической прогрессии интервал.*

Тогда, например:

$$i_k = k \cdot i.$$

Здесь  $i$  – величина первого интервала;  $i_k$  – величина  $k$ -го интервала;  $k$  – номер интервала.

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{\sum k},$$

получаем

$$i = \frac{208\,492 - 9767}{1 + 2 + 3 + 4 + 5} = \frac{198\,725}{15} = 13\,248,$$

$$i_1 = 1 \cdot 13\,248 = 13\,248,$$

.....

$$i_5 = 5 \cdot 13\,248 = 66\,240.$$

Расчеты представим в таблице:

Группировка районов по объему товарооборота (вариант 3)

Группы районов по объему товарооборота	Число районов в группе	Район	Средний размер товарооборота по группе, тыс. руб.
До 23016	3	15, 22, 26	17655,3
23016–49512	13	1, 4, 5, 6, 11, 13, 16, 17, 23, 25, 27, 29, 30	36113,8
49512–89256	6	2, 8, 9, 10, 20, 21	64336,3
89256–142248	6	3, 12, 14, 18, 24, 28	113146,0
142248 и более	2	7, 19	193391,5
Итого	30		65804,1

Рассмотрение вариантов может быть продолжено. Как выбрать лучший? В качестве критерия рекомендуется использовать межгрупповую дисперсию. Группировка, в которой межгрупповая дисперсия максимальна, считается лучшей. По данным таблиц вариантов 1, 2 и 3 рассчитаем:



Соответственно, лучший из трех рассмотренных – вариант 3, при котором величина интервалов изменяется в арифметической прогрессии.

#### Тема 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

##### Пример 1

Среднегодовая численность населения области в 2000 г. была 2540,7 тыс. чел. Из них было занято в экономике 926,2 тыс. чел. (в 1999 г. было занято 957,1 тыс. чел. при общей численности населения 2518,1 тыс. чел.), безработные составили 25,4 тыс. чел. Среди безработных лица с высшим образованием – 3,0 тыс. чел., молодежь в возрасте от 16 до 29 лет – 7,8, женщины – 18,4 тыс. чел.

Определите относительные величины динамики, структуры, координации.

##### Решение

$$\text{Относительная величина динамики} = \frac{\text{Уровень отчетного периода}}{\text{Уровень базисного периода}}.$$

$$\text{Относительная величина динамики населения} = \frac{2540,7}{2518,1} = 1,009 (100,9\%).$$

$$\text{Относительная величина динамики занятых} = \frac{926,2}{957,1} = 0,968 (96,8\%).$$

$$\text{Относительная величина структуры (удельный вес)} = \frac{\text{Уровень части совокупности}}{\text{Суммарный уровень совокупности}}.$$

$$d_{\text{занятых 1999 г.}} = \frac{957,1}{2518,1} = 0,380 (38,0\%);$$

$$d_{\text{занятых 2000 г.}} = \frac{926,6}{2540,7} = 0,365 (36,5\%).$$

Соотношение безработных мужчин и женщин определяется как относительная величина координации:



Безработных женщин в 2,6 раза больше, чем мужчин.

Соотношение молодежи и лиц среднего и пожилого возраста в численности безработных равно:



На 10 человек безработных среднего и пожилого возраста приходится 4 молодых человека в возрасте от 16 до 29 лет.

##### Пример 2

Бригада рабочих цеха упаковки шоколадной фабрики из трех человек должна собрать 1040 коробок конфет «Ассорти». Первый упаковщик тратит на формирование 1 коробки 4 мин., второй – 3 мин. и третий – 2 мин.

Определите, сколько времени потребуется бригаде на формирование заказа.

## Решение

Общие затраты времени на выполнение задания определяем как:

$$T = \bar{t} \cdot Q.$$

Здесь  $\bar{t}$  – средняя трудоемкость формирования одной коробки конфет;  $Q$  – объем заказа в натуральном измерении.

Среднюю трудоемкость определяем по формуле средней гармонической простой:

$$\bar{t} = \frac{n}{\sum \frac{1}{t}}.$$

Имеем  $n = 3$ ,  $t_1 = 4$ ,  $t_2 = 3$ ,  $t_3 = 2$ .  
Соответственно, получаем:



$$\text{Тогда } T = \frac{36}{13} \cdot 1040 = 2880 \text{ мин.}$$

Бригаде потребуется  $2880 : 60 : 3 : 8 = 2$  полных восьмичасовых рабочих дня.

## Тема 5. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ

### Пример 1

Крестьянские хозяйства подразделяются по размерам земельных угодий следующим образом:

Земельные угодья, га	Число хозяйств, ед.
До 3	30
4–5	50
6–10	400
11–20	800
21–50	1800
51–70	600
71–100	700
101–200	700
201 и больше	120

Рассчитайте:

- 1) средний размер земельных угодий;
- 2) показатели вариации: размах, среднее линейное, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Оцените количественную однородность совокупности;
- 3) моду и медиану.

## Решение

Для расчета требуемых показателей следует перейти от вариационного ряда к дискретному. Для этого находится середина каждого интервала. Расчет показателей легче выполнять в таблице:

Земельные угодья, га	Число хозяйств, ед.	$x$	$xf$	$ x_i - \bar{x} $	$ x_i - \bar{x} f$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 f$	Накопленные частоты	Плотность $f/i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
До 3	30	2,5	75	57,4	1722	3294,76	98842,8	30	15
4–5	50	4,5	225	55,4	2770	3069,16	153458,0	80	25
6–10	400	8	3200	51,9	20 760	2693,61	1077444,0	480	80
11–20	800	15,5	12 400	44,4	35 520	1971,36	1577088,0	1280	80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21–50	1800	35,5	63 900	24,4	43 920	595,36	1071648,0	3080	60
51–70	600	60,5	36 300	0,6	360	0,36	216,0	3680	30
71–100	700	85,5	59 850	25,6	17 920	655,36	458752,0	4380	23,3
101–200	700	150,5	10 5350	90,6	63 420	8208,36	5745852,0	5080	7
201 и >	120	250,5	30 060	190,6	22 872	36328,36	4359403,2	5200	1,2
Итого	5200		Σ=311 360		Σ=209 264		Σ=14 542 704		

1. Средний размер земельных угодий на 1 крестьянское хозяйство определяется:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f},$$

где  $\bar{x}$  – среднее значение признака;

$x$  – серединное значение интервала, в котором изменяется варианта (значение) осредняемого признака;

$f$  – частота, с которой встречается данное значение осредняемого признака.

$$\bar{x} = \frac{311\,360}{5200} = 59,9 \text{ га.}$$

2. Рассчитаем указанные показатели вариации:

а) размах вариации:

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

$$R = 250,5 - 2,5 = 248 \text{ га;}$$

б) среднее линейное отклонение:

$$\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f},$$

$$\bar{l} = \frac{209\,264}{5200} = 40,24 \text{ га;}$$

в) среднее квадратическое отклонение:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{14\,542\,704}{5200}} = 52,88 \text{ га;}$$

г) коэффициент вариации:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%;$$

$$v = \frac{52,88}{59,9} = 0,882 \text{ (88,2\%).}$$

Крестьянские хозяйства количественно неоднородны по размеру земельных угодий.

3. Рассчитаем структурные средние:

А. Определяем модальный интервал, в нашем примере их два: [6–10] и [11–20]. Для расчета моды подставим в формулу все переменные:

$$M_0 = x_0 + i_m \cdot \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}.$$

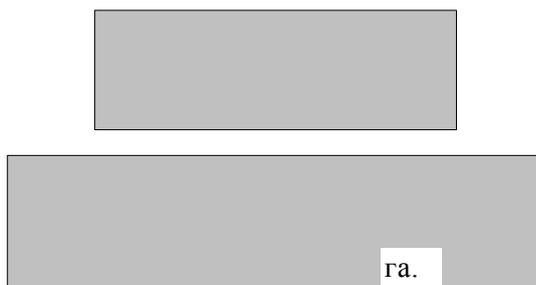
$$M_{0[6-10]} = 6 + 5 \cdot \frac{80 - 25}{(80 - 25) + (80 - 80)} = 6 + 5 \cdot 1 = 11 \text{ га.}$$

$$M_{0[11-20]} = 11 + 10 \cdot \frac{80 - 80}{(80 - 80) + (80 - 60)} = 11 + 10 \cdot 0 = 11 \text{ га.}$$

Следовательно, наиболее часто встречаемый размер земельных угодий – 11 га.

Б. Для расчета медианы определяем медианный интервал – это тот интервал, в котором находится  $\frac{5200+1}{2} = 2601$  крестьянское хозяйство. В нашем примере – интервал [21–50].

Подставляем в формулу значения:



Следовательно, 50% крестьянских хозяйств имеют размер земельных угодий меньше 42,6 га, а остальные 50% – больше.

### Пример 2

Для установления зависимости между урожайностью и сортом винограда в одном из хозяйств на основе выборки определили урожай на 10 кустах винограда:

Сорт винограда	Число проверенных кустов	Урожай с куста, кг				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
А	3	6	5	7	–	–
Б	5	7	6	8	5	9
В	2	9	7	–	–	–

Исчислите общую, межгрупповую и среднюю из групповых (частных) дисперсий. Определите связь между сортом и его урожайностью.

### Решение

Применим правило сложения дисперсии к исходным данным.

1. Групповые средние, т.е. средняя урожайность по каждому сорту винограда, равны:



2. Определяем среднюю урожайность винограда по хозяйству:

$$\bar{x} = \frac{\sum (x_i \cdot f_i)}{\sum f_i} = \frac{6 \cdot 3 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 2}{10} = 6,9 \text{ кг.}$$

3. Определяем групповую (частную) дисперсию урожайности для каждого сорта отдельно:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2}{f_i};$$



4. Средняя из частных дисперсий:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum(\sigma_i^2 f_i)}{\sum f_i},$$

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{0,667 \cdot 3 + 2,000 \cdot 5 + 1,000 \cdot 2}{3 + 5 + 2} = \frac{14,001}{10} = 1,4.$$

5. Межгрупповая дисперсия:

$$\delta_{\text{м.гр.}}^2 = \frac{\sum(\bar{x}_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i},$$

$$\delta_{\text{м.гр.}}^2 = \frac{(6 - 6,9)^2 \cdot 3 + (7 - 6,9)^2 \cdot 5 + (8 - 6,9)^2 \cdot 2}{3 + 5 + 2} = \frac{4,9}{10} = 0,49.$$

6. Определяем общую дисперсию урожайности по всей совокупности, используя правило сложения дисперсий:

$$\sigma^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta_{\text{м.гр.}}^2;$$

$$\sigma^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta_{\text{м.гр.}}^2.$$

Проверим этот вывод путем расчета общей дисперсии обычным способом:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} = \\ &= \frac{(6 - 6,9)^2 + (5 - 6,9)^2 + (7 - 7,9)^2 + (7 - 6,9)^2 + \\ &+ (6 - 6,9)^2 + (8 - 6,9)^2 + (5 - 6,9)^2 + (9 - 6,9)^2 + \\ &+ (9 - 6,9)^2 + (7 - 6,9)^2}{10} = 1,89. \end{aligned}$$

7. Определим коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta_{\text{м.гр.}}^2}{\sigma^2},$$

$$\eta^2 = \frac{0,49}{1,89} = 0,26 \text{ (26\%).}$$

Таким образом, только на 26% вариация урожайности обусловлена различиями между сортами, а на 74% – другими факторами (характером почвы, удобренностью участков, поливом и т.п.).

8. Определяем эмпирическое корреляционное отношение:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta_{\text{м.гр.}}^2}{\sigma^2}}.$$

$$\eta = \sqrt{\frac{0,49}{1,89}} = \sqrt{0,26} \approx 0,5.$$

Следовательно, можно утверждать, что связь умеренная.

## Тема 6. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

### Пример 1

Определите границы изменения среднего значения признака в генеральной совокупности, если известно следующее ее распределение, основанное на результатах повторного выборочного обследования:

Группировка значений признака	Число единиц выборочной совокупности, входящих в данный интервал
До 4	10
4–8	20
8–12	36
12–16	20
16–20	14
Итого:	100

Уровень доверительной вероятности определите самостоятельно.

### Решение

Среднее значение признака в генеральной совокупности находится в интервале:

$$\bar{x} - \Delta \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta,$$

где  $\bar{x}$  – среднее значение признака в генеральной совокупности;

$\bar{x}$  – среднее значение признака в выборочной совокупности;

$\Delta$  – предельная ошибка выборочной средней.

Для повторного отбора:

$$\Delta = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

где  $t$  – коэффициент доверия;

$\sigma^2$  – дисперсия признака в выборочной совокупности;

$n$  – объем выборки.

Определяем  $\bar{x}$ ,  $\sigma^2$ ,  $\Delta$ .

1. Среднее значение признака по выборке:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{2 \cdot 10 + 6 \cdot 20 + 10 \cdot 36 + 14 \cdot 20 + 18 \cdot 14}{100} = \\ &= \frac{1032}{100} = 10,32 \approx 10. \end{aligned}$$

2. Выборочная дисперсия:

3. Вероятность ошибки установлена – 0,954, соответственно уровень коэффициента доверия составит 2.

$$\Delta = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{21,76}{100}} = 0,94.$$

Имеем:

$$\tilde{x} - \Delta \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta;$$

$$10,3 - 0,94 \leq \bar{x} \leq 10,3 + 0,94;$$

$$9,36 \leq \bar{x} \leq 11,24.$$

Таким образом, с вероятностью 0,954 можно предположить, что среднее значение признака в генеральной совокупности будет находиться в пределах от 9,36 до 11,24.

### Пример 2

В результате случайной повторной выборки в городе предполагается определить долю семей с тремя детьми и более. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 0,02, если на основе предыдущих обследований известно, что дисперсия равна 0,27.

### Решение

Предельная ошибка доли при повторном отборе определяется:

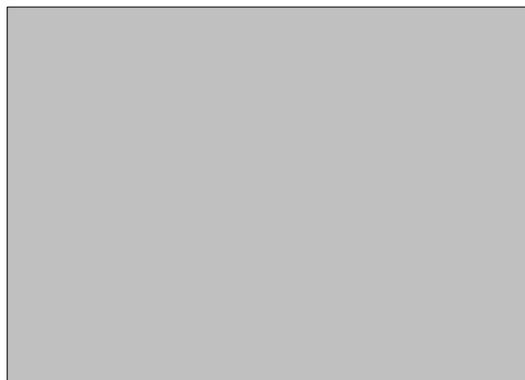
$$\Delta_{\varpi} = t \cdot \sqrt{\frac{\varpi(1-\varpi)}{n}},$$

где  $\varpi$  – выборочная доля;

$t$  – коэффициент доверия;

$n$  – объем выборки.

Следовательно:



Численность выборки должна составить 2700 семей.

## Тема 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ

### Пример 1

С помощью критерия  $\chi^2$  при 5%-ном уровне значимости проверьте гипотезу о том, что «наследственность» является фактором возникновения гипертонической болезни.

Оцените тесноту связи между заболеваемостью и наследственностью с помощью:  $C$  – коэффициента взаимной сопряженности Пирсона;  $C'$  – нормированного коэффициента Пирсона;  $T$  – коэффициента взаимной сопряженности Чупрова.

Родители больны гипертонией	Обследовано на заводе «Электросигнал», чел.		
	Всего	Больные гипертонией	Здоровые
Да	17	15	2
Нет	73	30	43
Итого	90	45	45

### Решение

Наличие связи может быть подтверждено выполнением следующего условия:

$$\chi_{\text{расч}}^2 > \chi_{\text{табл}}^2,$$

$$\text{где } \chi_{\text{расч}}^2 = n \left( \sum \left( \frac{f_{ij}^2}{f_{i \cdot} \cdot f_{\cdot j}} \right) - 1 \right);$$

$f_{ij}$  – частота совместного появления признаков;

$f_{i \cdot}, f_{\cdot j}$  – суммы частот по строкам и столбцам соответственно;

$n$  – численность совокупности.

$$\chi_{\text{расч}}^2 = 90 \cdot \left( \frac{15^2}{17 \cdot 45} + \frac{30^2}{73 \cdot 45} + \frac{2^2}{17 \cdot 45} + \frac{43^2}{73 \cdot 45} - 1 \right) = 12,26;$$

$$\chi_{\text{табл}}^2 \left( \begin{array}{c} a = 0,05 \\ df = (k-1)(l-1) = 1 \cdot 1 = 1 \end{array} \right) = 3,84,$$

где  $k, l$  – соответственно число строк и столбцов таблицы сопряженности.

$$\chi_{\text{расч}}^2 = 12,26 > \chi_{\text{табл}}^2 = 3,84,$$

следовательно, наследственность можно считать фактором возникновения гипертонической болезни.

2. Для оценки тесноты связи между наследственностью и заболеваемостью определим:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} \text{ – коэффициент взаимной сопряженности Пирсона};$$

$$C' = \frac{C}{C_{\text{max}}} \text{ – нормированный коэффициент Пирсона};$$

$$C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{\min\{k-1; l-1\}}{\min\{k-1; l-1\} + 1}};$$

$$T = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \sqrt{(k-1)(l-1)}}} \text{ – коэффициент взаимной сопряженности Чупрова.}$$

Итак,

$$C = \sqrt{\frac{12,26}{12,26 + 90}} = 0,346;$$

$$C_{\text{max}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = 0,707;$$

$$C' = \frac{0,346}{0,707} = 0,489;$$

$$T = \sqrt{\frac{12,26}{90\sqrt{1,1}}} = 0,369.$$

Таким образом, между признаками «наследственность» и «заболеваемость» существует заметная связь.

### Пример 2

С помощью коэффициентов взаимной сопряженности определите связь между смертностью населения различных расовых групп и местом их рождения.

Умерло человек в год в одной из европейских стран:

Раса	Место рождения		Всего
	Европа	Африка	
Негроидная	1050	600	1650
Европеоидная	750	1300	2050
Итого	1800	1900	3700

### Решение

Связь между смертностью населения различных расовых групп и местом их рождения может быть оценена с помощью коэффициентов взаимной сопряженности – коэффициента контингенции и коэффициента ассоциации:

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

$$K_{\text{асс}} = \frac{ad - bc}{ad + bc},$$

где  $a, b, c, d$  – частоты (число единиц).

Расчетная таблица

Раса	Место рождения		Всего
	Европа	Африка	
Негроидная	1050 ( $a$ )	600 ( $b$ )	1650 ( $a + b$ )
Европеоидная	750 ( $c$ )	1300 ( $d$ )	2050 ( $c + d$ )
Итого	1800 ( $a + c$ )	1900 ( $b + d$ )	3700

Коэффициент контингенции:

$$K_{\text{конт}} = \frac{1050 \cdot 1300 - 750 \cdot 600}{\sqrt{1650 \cdot 2050 \cdot 1800 \cdot 1900}} = \frac{915\,000}{3\,401\,198,3} = 0,269.$$

Коэффициент ассоциации:

$$K_{\text{асс}} = \frac{1050 \cdot 1300 - 750 \cdot 600}{1050 \cdot 1300 + 750 \cdot 600} = \frac{915\,000}{1\,815\,000} = 0,504.$$

Рассчитанные коэффициенты сопряженности свидетельствуют о заметной связи между рассматриваемыми признаками, причем коэффициент контингенции дает более осторожную оценку связи.

### Пример 3

По ряду районов края определены среднесуточное количество йода в воде и пище и пораженность населения заболеванием щитовидной железы.

Номер района	Количество йода в воде и пище, усл. ед.	Пораженность населения заболеванием щитовидной железы, %
1	201	0,2
2	178	0,6
3	155	1,1
4	154	0,8
5	126	2,5
6	81	4,4
7	71	16,9

Для оценки тесноты связи пораженности заболеванием щитовидной железой с количеством йода в воде и пище определите коэффициенты корреляции рангов Спирмена, Кендэлла и Фехнера.

### Решение

Представим в расчетной таблице все данные, необходимые для расчета ранговых показателей связи:

Количество йода в воде и пище, X		Пораженность заболеванием щитовидной железой, Y		$d^2 = (R_x - R_y)^2$	P(-)	Q(+)	Знак отклонения от среднего ранга	
Усл. ед.	Ранг X	%	Ранг Y				$R_x - \bar{R}_x$	$R_y - \bar{R}_y$
201	1	0,2	7	36	6	0	-	+
178	2	0,6	6	16	5	0	-	+
155	3	1,1	4	1	3	1	-	+
154	4	0,8	5	1	3	0	+	+
126	5	2,5	3	4	2	0	+	-
81	6	4,4	2	16	1	0	+	-
71	7	16,9	1	36	0	0	+	-
Итого	x	X	X	110	20	1	x	x

**Примечание:** ; при  берется знак «+».

1. Коэффициент корреляции рангов Спирмена (см. решение примера 4):

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 110}{7 \cdot (7^2 - 1)} = -0,964.$$

2. Коэффициент корреляции рангов Кендэлла:

$$\tau = \frac{2(-20+1)}{7(7-1)} = -0,904.$$

3. Коэффициент корреляции рангов Фехнера:

$$K_{\Phi} = \frac{\sum C - \sum H}{\sum C + \sum H},$$

где  $\sum C$ ,  $\sum H$  – соответственно число совпадений и число несовпадений знаков отклонений рангов от соответствующего среднего ранга.

$$K_{\Phi} = \frac{1-6}{1+6} = -0,714.$$

Полученные оценки ранговых коэффициентов позволяют сделать вывод о сильной обратной зависимости между заболеванием щитовидной железой и содержанием йода в воде и пище.

### Пример 4

Имеются данные о динамике безработицы и преступности:

Год	Лица в трудоспособном возрасте, не занятые в экономике, тыс. чел.	Число зарегистрированных преступлений
1999	117,1	54 929
2000	134,7	77 915
2001	191,9	86 615
2002	215,0	72 404

1. По рассматриваемому периоду с помощью линейного коэффициента корреляции определите наличие связи между числом преступлений и численностью лиц, не занятых в экономике. Дайте оценку.

2. Постройте уравнение регрессии.

## Решение

Так как с увеличением числа лиц в трудоспособном возрасте ( $x$ ), не занятых в экономике, равномерно увеличивается число зарегистрированных преступлений ( $y$ ), то зависимость оценивается с помощью линейного уравнения регрессии, а теснота связи – с помощью линейного коэффициента корреляции.

Линейный коэффициент корреляции рассчитывают по одной из приведенных формул:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum y \sum x}{n}}{\sqrt{\left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}};$$

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} \text{ или } r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}},$$

где  $x$  и  $\bar{x}$  – индивидуальные значения и среднее значение факторного признака;

$y$  и  $\bar{y}$  – индивидуальные значения и среднее значение результативного признака;

$n$  – число наблюдений;

$\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  – среднее квадратическое отклонение  $x$  и  $y$  соответственно.

Уравнение прямой, с помощью которой оценивается форма зависимости изучаемых показателей, имеет вид:

$$y_x = a_0 + a_1 x,$$

где  $y_x$  – теоретическое число зарегистрированных преступлений;

$x$  – численность лиц в трудоспособном возрасте, не занятых в экономике;

$a_0$  и  $a_1$  – параметры уравнения прямой, определяемые системой нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum yx \end{cases};$$

откуда:

$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2};$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}.$$

Для определения параметров уравнения регрессии и линейного коэффициента корреляции строим расчетную таблицу и найдем параметры уравнения:

Годы	$x$	$y$	$xy$	$x^2$	$y_x$	$y^2$
1999	117,1	54 929	6432185,9	13712,41	65 183	3 017 195 041
2000	134,7	77 915	10495150,5	18144,09	68 062	6 070 747 225
2001	191,9	86 615	16621418,5	36825,61	77 420	7 502 158 225
2002	215,0	72 404	15 566 860	46225,00	81 199	5 242 339 216
Итого	658,7	291 863	49115614,9	114907,11	291 863	2 1832 439 707

Линейный коэффициент корреляции:

$$r = \frac{49115614,9 - \frac{658,7 \cdot 291 863}{4}}{\sqrt{\left(114907,11 - \frac{433885,69}{4}\right) \left(21 832 439 707 - \frac{85 184 010 769}{4}\right)}} =$$

$$= \frac{1053075,4}{\sqrt{6435,6875 \cdot 536437014,75}} = \frac{1053075,4}{1858047,638} = 0,567.$$

Полученное значение  $r$  свидетельствует о заметной (умеренной) связи между численностью лиц в трудоспособном возрасте, не занятых в экономике, и числом зарегистрированных преступлений.

Найдем по формулам параметры уравнения:



Уравнение корреляционной связи примет следующий вид:

$$y_x = 46\,025 + 163,6x.$$

Подставив в это уравнение значения  $x$ , определяем теоретические значения  $y$ :

$$y_1 = 46\,025 + 163,6 \cdot 117,1 = 65\,182,6;$$

$$y_2 = 46\,025 + 163,6 \cdot 134,7 = 68\,061,9 \text{ и т.д.}$$

Теоретические значения приведены в таблице.

## Тема 8. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

### Пример 1

По данным о числе казненных и помилованных заключенных рассчитайте по каждому ряду в отдельности:

- 1) абсолютные (цепные и базисные) и средние показатели динамики. Результаты представьте в расчетной таблице;
- 2) нанесите на график динамику рядов.

Год	Количество казней	Помиловано
1985	404	5
1986	277	12
1987	130	10
1988	88	9
1989	76	4
1990	72	12
1991	15	37
1992	1	55
1993	4	149
1994	19	134
1995	86	5
1996	53	0

### Решение

Рассчитаем все показатели по ряду динамики, характеризующему число казненных:

- 1) абсолютный прирост:

$$\Delta^{\text{цеп}} = y_i - y_{i-1},$$

где  $\Delta^{\text{цеп}}$  – цепной абсолютный прирост значений признака (прирост по сравнению с предыдущим моментом (периодом) времени);

$y_i, y_{i-1}$  – значение уровня ряда в момент (период) времени  $i$  и  $i-1$  соответственно;

$$\Delta_{86}^{\text{цеп}} = y_{86} - y_{85} = 277 - 404 = -127 \text{ чел};$$

$$\Delta_{87}^{\text{цеп}} = y_{87} - y_{86} = 130 - 277 = -147 \text{ чел};$$

$$\Delta^{\text{баз}} = y_i - y_0,$$

где  $\Delta^{\text{баз}}$  – базисный абсолютный прирост значений признака (прирост по сравнению с моментом (периодом) времени, принятым за базу);

$y_0$  – значение уровня ряда в момент (период) времени, принятый за базу сравнения.

$$\Delta_{87}^{\text{баз}} = 130 - 404 = -274 \text{ чел};$$

2) темп роста:

$$T_p^{\text{цеп}} = \frac{y_i}{y_{i-1}},$$

где  $T_p^{\text{цеп}}$  – цепной темп роста (темп роста по сравнению с предыдущим моментом времени).

$$\text{[Blank Box]} (46,9\%);$$

$$\text{[Blank Box]}$$

где  $T_p^{\text{баз}}$  – базисный темп роста (темп роста по сравнению с моментом времени, принятым за базу сравнения).

$$T_{87}^{\text{баз}} = \frac{y_{87}}{y_{85}} = \frac{130}{404} = 0,322 (32,2\%);$$

3) темп прироста:

$$T_{\text{пр}}^{\text{цеп}} = T_p^{\text{цеп}} - 1;$$

$$T_{\text{пр}87}^{\text{цеп}} = T_{\text{р}87}^{\text{цеп}} - 1 = 0,469 - 1 = -0,531 (-53,1\%);$$

$$T_{\text{пр}}^{\text{баз}} = T_p^{\text{баз}} - 1;$$

$$T_{\text{пр}87}^{\text{баз}} = T_{\text{р}87}^{\text{баз}} - 1 = 0,322 - 1 = -0,678 (-67,8\%);$$

4) абсолютное значение 1% прироста:

$$A = \frac{y_{i-1}}{100};$$

$$A_{86} = \frac{y_{85}}{100} = \frac{404}{100} = 4,04;$$

Год	Число казней	Абсолютный прирост ( $\Delta$ )		Темп роста, $T_p, \%$		Темп прироста, $T_{\text{пр}}, \%$		Абсолютное значение 1% прироста
		цеп.	баз.	цеп.	баз.	цеп.	баз.	
1985	404	–	–	100,0	100,0	0,0	0,0	–
1986	277	–127	–127	68,6	68,6	–31,4	–31,4	4,04
1987	130	–147	–274	46,9	32,2	–53,1	–67,8	2,77
1988	88	–112	–316	67,7	21,8	–32,3	–78,2	1,30
1989	76	–12	–328	86,4	18,8	–13,6	–81,2	0,88
1990	72	–4	–332	94,7	17,8	–5,3	–82,2	0,76
1991	15	–57	–389	20,8	3,7	–79,2	–96,3	0,72
1992	1	–14	–403	6,7	0,2	–93,3	–99,8	0,15
1993	4	3	–400	400,0	1,0	300,0	–99,0	0,01
1994	19	15	–385	475,0	4,7	375,0	–95,3	0,04
1995	86	67	–318	452,6	21,3	352,6	–78,7	0,19
1996	53	–33	–351	61,6	13,1	38,4	–86,9	0,86
В среднем	102	–32	–32	83,3	83,3	–16,7	–16,7	–

5) средние показатели:

а) средний уровень:

$$\bar{y} = \frac{y}{n} = \frac{1225}{12} = 102;$$

б) средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{\Delta^{\text{баз}}}{m} = \frac{-351}{11} = -32;$$

в) средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m T_p^{\text{баз}}},$$

где  $m$  – число базисных темпов роста;



б) графическое изображение анализируемого ряда динамики (рис. 2):

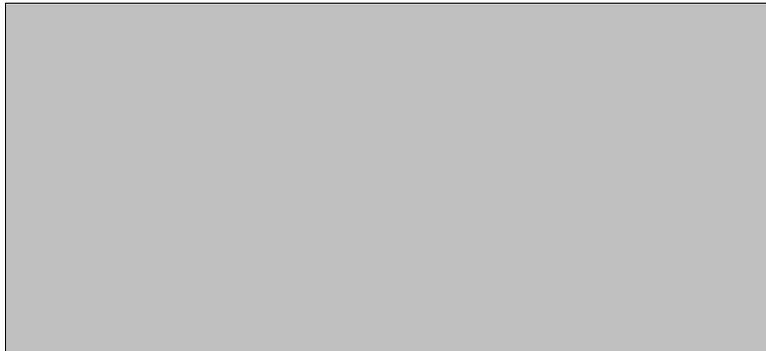


Рис. 1. Число казней в 1987–1996 гг.

## Пример 2

Имеются данные об изменении объемов промышленного производства России:

Месяц	Темп роста общего объема промышленного производства, в % к декабрю 1994 г.	
	1995	1996
Январь	92,0	86,0
Февраль	90,5	86,2
Март	95,0	91,0
Апрель	88,2	88,2
Май	89,0	84,0
Июнь	90,7	83,8
Июль	89,3	83,9
Август	93,0	84,2
Сентябрь	92,6	85,0
Октябрь	94,9	89,8
Ноябрь	91,8	86,3
Декабрь	92,2	87,1

Проанализируйте сезонные изменения промышленного производства:

- 1) на основе индекса сезонности;
- 2) применяя графический метод.

### Решение

1. Так как тренда нет, то индекс сезонности рассчитываем по формуле:



где  $i_{\text{сез}}$  – индекс сезонности за каждый месяц каждого года;

$T_p$  – темп роста за каждый месяц;

$\bar{T}_p$  – средний темп роста за год;

$$\bar{T}_p = \sqrt[12]{\prod T_p};$$

$$\bar{T}_{p95} = \sqrt[12]{0,3479} = 0,915;$$

$$\overline{T_{p96}} = \sqrt[12]{0,170} = 0,863;$$

$I_{сез} = \frac{\sum i_{сез}}{2}$  – средний индекс сезонности по каждому месяцу за весь рассматриваемый отрезок времени.

$$I_{сез}^{янв} = \frac{1,005 + 0,997}{2} = 1,001.$$

И так далее.

Расчетная таблица

Месяц	Темп роста, в % к декабрю 1994 г.		Индексы сезонности, $i_{сез}$		Индекс сезонности средний, $I_{сез}$
	1995	1996	1995	1996	
Январь	92,0	86,0	1,005	0,997	1,001
Февраль	90,5	86,2	0,989	0,999	0,994
Март	95,0	91,0	1,038	1,054	1,046
Апрель	88,2	88,2	0,964	1,022	0,993
Май	89,0	84,0	0,973	0,973	0,973
Июнь	90,7	83,8	0,991	0,971	0,981
Июль	89,3	83,9	0,976	0,972	0,974
Август	93,0	84,2	1,016	0,976	0,996
Сентябрь	92,6	85,0	1,012	0,985	0,999
Октябрь	94,9	89,8	1,037	1,041	1,039
Ноябрь	91,8	86,3	1,003	1,000	1,002
Декабрь	92,2	87,1	1,008	1,009	1,009

2. Графически сезонные изменения можно анализировать при помощи спиральной радиальной диаграммы (рис. 3 и 4):

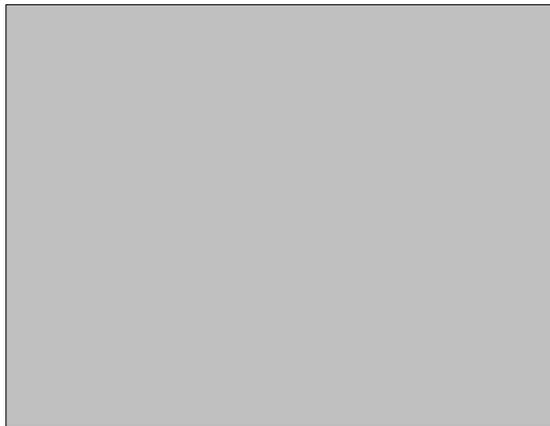


Рис. 2. Диаграмма промышленного производства по месяцам 1995 г., в % к декабрю 1994 г.



Рис. 3. Диаграмма промышленного производства по месяцам 1996 г., в % к декабрю 1994 г.

**Вывод:** максимальный объем производства – в марте и октябре. Минимальный объем производства – в июле.

### Пример 3

Имеются данные о днях трудопотерь вследствие заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) на машиностроительном заводе за 1990–1999 гг. (дни на 100 работающих):

Год	Болезни нервной системы	Хронические заболевания органов дыхания
1987	47,8	24,5
1988	51,9	16,6
1989	40,7	19,7
1990	52,2	29,1
1991	66,1	36,1
1992	75,6	45,4
1993	49,7	45,8
1994	49,1	41,9
1995	67,2	58,1
1996	60,7	69,1
1997	20,6	66,9
1998	13,7	52,2
1999	10,8	42,1

1. По каждой группе болезней для определения тенденций развития проведите:

- укрупнение интервалов;
- расчет скользящей средней (пятилетней);
- аналитическое выравнивание (по прямой).

2. На основании полученных коэффициентов регрессии (п. 1, в) проведите динамическую группировку болезней, выделив при этом три группы:

- растущие ( $a_1$  – положителен, причем значимо его отклонение от 0);
- благополучные ( $a_1$  – отрицателен, значимо его отклонение от 0);
- стабильные ( $a_1$  – статистически не отличается от 0).

Сделайте выводы.

### Решение

Расчеты по болезням нервов:

1. а) число уровней ряда равно 13. Укрупненных интервалов минимальное число – 3. Тогда:

$$\left. \begin{array}{l} 1. (1987 - 1990) - 192,6 \\ 2. (1991 - 1994) - 240,5 \\ 3. (1995 - 1998) - 162,4 \end{array} \right\} \text{тенденции нет;}$$

б) скользящая средняя определяется:

$$\bar{y}_t = \frac{y_{i-2} + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + y_{i+2}}{5},$$

где  $\bar{y}_t$  – средний уровень ряда.

Так,

$$y_{1989} = \frac{47,8 + 51,9 + 40,7 + 52,2 + 66,1}{5} = 51,74.$$

Годы	Скользящая средняя	Годы	Скользящая средняя
	–	1994	60,46
	–	1995	49,46
1989	51,74	1996	42,26
1990	57,30	1997	34,60
1991	56,86	1998	–
1992	58,54	1999	–
1993	61,54		

Выводы:

- 1) нет устойчивой тенденции;
- 2) происходит снижение с 1994 г.;
- в) аналитическое выравнивание выполняется по прямой, уравнение которой:



$a_0$  и  $a_1$  определяются по методу наименьших квадратов:

при  $\sum t = 0$

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{606,3}{13} = 46,64;$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{-492,2}{182} = -2,7.$$

Следовательно,  $y = 46,64 - 2,7t$ .

2. Значимость параметра  $a_1$  оценивается с помощью  $t$ -критерия Стьюдента:

$$t_{\text{расч}} = \frac{|a_{1(\text{бол})}|}{m_{a_1}},$$

где  $m_{a_1} = \frac{\sigma_{\text{ост}}}{\sqrt{\sum t^2 - \left(\frac{\sum t}{n}\right)^2}}$  – средняя ошибка параметра  $a_1$ ;

$\sigma_{\text{ост}} = \sqrt{\frac{\sum (y - y_t)^2}{n - 2}}$  – остаточное среднее квадратическое отклонение.

Необходимые данные представлены в расчетной таблице:

Год	Уровень ряда ( $y$ )	$t$	$y_t$	$(y - y_t)^2$
1987	47,8	-6	62,84	226,20
1988	51,9	-5	60,14	67,90
1989	40,7	-4	57,44	280,22
1990	52,2	-3	54,74	6,45
1991	66,1	-2	52,04	197,68
1992	75,6	-1	49,34	689,59
1993	49,7	0	46,64	9,36
1994	49,1	1	43,94	25,63
1995	67,2	2	41,24	673,92
1996	60,7	3	38,54	491,07
1997	20,6	4	35,84	232,26
1998	13,7	5	33,14	377,91
1999	10,8	6	30,44	385,73
Итого	X	0	x	3661,50

$$\sigma_{\text{ост}} = \sqrt{\frac{3661,5}{13 - 2}} = 18,24;$$

$$m_{a_1} = \frac{18,24}{\sqrt{182}} = \frac{18,24}{13,49} = 1,35;$$

$$t_{\text{расч}} = \frac{2,7}{1,35} = 2,0;$$

$$t_{\text{табл}} \left( \begin{array}{c} \alpha = 0,05 \\ l = n - 2 = 13 - 2 = 11 \end{array} \right) = 2,201;$$

$$t_{\text{расч}} = 2,0 < t_{\text{табл}} = 2,201;$$

следовательно, данный вид заболеваемости нужно считать стабильным (ввиду близости  $t_{\text{расч}}$  к  $t_{\text{табл}}$ , можно даже отнести к благополучным).

## Тема 9. ИНДЕКСЫ

### Пример 1

Имеются данные о продаже товаров на рынке города:

Товар	Продано, тыс. кг		Цена за 1 кг, руб.	
	Июнь	Июль	Июнь	Июль
Яблоки	90	100	9,50	12,00
Морковь	60	40	18,00	15,00

Определите:

- 1) индивидуальные индексы цен и объема проданного товара;
  - 2) общий индекс товарооборота;
  - 3) общий индекс физического объема товарооборота;
  - 4) общий индекс цен;
  - 5) прирост товарооборота – всего, в том числе за счет изменения цен и объема продажи товаров.
- Покажите связь между исчисленными индексами.

### Решение

1. Индивидуальные индексы равны:

а) цен

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

б) количества проданных товаров

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

Так, для яблок

$$i_p = \frac{12,00}{9,50} = 1,263 \text{ (126,3\%).}$$

Следовательно, цена на яблоки увеличилась на 26,3%.

$$i_q = \frac{100}{90} = 1,111 \text{ (111,1\%).}$$

т.е. количество проданных яблок увеличилось на 11,1%.

Соответствующие индексы для моркови будут:

$$i_p = 0,833 \text{ (83,3\%)} \text{ и } i_q = 0,667 \text{ (66,7\%).}$$

2. Общий индекс товарооборота исчисляется по формуле:

$$\boxed{\phantom{I_{\text{тов}} = \frac{\sum(q_1 p_1)}{\sum(q_0 p_0)}}} \text{ (93,0\%).}$$

Товарооборот в июле снизился на 7%, по сравнению с июнем.

3. Общий индекс физического объема товарооборота (количества проданных товаров) исчисляется по формуле:

$$I_q = \frac{\sum(q_1 p_0)}{\sum(q_0 p_0)} = \frac{100 \cdot 9,50 + 40 \cdot 18,00}{90 \cdot 9,50 + 60 \cdot 18,00} = \frac{1670}{1935} = 0,863 \text{ (86,3\%).}$$

Это значит, что количество проданного товара в июле было меньше на 13,7%, чем в июне.

4. Общий индекс цен равен:

$$I_p = \frac{\sum(q_1 p_1)}{\sum(q_1 p_0)} = \frac{12,00 \cdot 100 + 15,00 \cdot 40}{9,50 \cdot 100 + 18,00 \cdot 40} = \frac{1800}{1670} = 1,078 \text{ (107,8\%)},$$

т.е. цены на оба товара в среднем выросли на 7,8%.

5. Прирост или снижение товарооборота исчисляется как разница между числителем и знаменателем индекса товарооборота:

$$\sum(p_1 q_1) - \sum(p_0 q_0) = 1800 - 1935 = -135 \text{ тыс. руб.}$$

Это снижение обусловлено изменением цен на товары и изменением количества проданных товаров.

Прирост за счет изменения цен составил:

$$\sum(p_1 q_1) - \sum(p_0 q_1) = 1800 - 1670 = 130 \text{ тыс. руб.},$$

снижение за счет изменения количества проданных товаров:

$$\sum(q_1 p_0) - \sum(q_0 p_0) = 1670 - 1935 = -265 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, снижение товарооборота на 135 тыс. руб. произошло за счет сокращения количества проданных товаров на 265 тыс. руб. и за счет роста цен на 130 тыс. руб.  $[(-265) + (+130) = -135 \text{ тыс. руб.}]$ .

Между исчисленными индексами существует связь:

$$I_{pq} = I_q \cdot I_p = 0,863 \cdot 1,078 = 0,93.$$

## Пример 2

Имеются следующие данные о продаже товаров в универсаме города:

Товарная группа	Продано в предыдущем периоде, тыс. ре.,	Изменение количества проданных товаров в отчетном периоде по сравнению с предыдущим, %
Видеотехника	300	+10
Бытовая техника	327	+12

Определите индекс физического объема товарооборота.

### Решение

Индекс физического объема товарооборота определяется как средний арифметический:

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

где  $i_q = \frac{q_1}{q_0}$  – индивидуальный индекс физического объема.



получаем:

$$I_q = \frac{1,1 \cdot 300 + 1,12 \cdot 327}{300 + 327} = \frac{696}{627} = 1,110 \text{ (111,0\%)}.$$

Следовательно, количество проданных товаров увеличилось на 11%, что в денежном выражении составило 69 тыс. руб.

Если, например, известно, что цены на эти товары снизились на 5%, то можно определить, как изменился общий товарооборот:

$$I_{pq} = I_q \cdot I_p = 1,110 \cdot 0,95 = 1,055 \text{ (105,5\%)},$$

т.е. товарооборот увеличился по этим товарам на 5,5%.

### Пример 3

Имеются следующие данные о выпуске продукции А по двум заводам района:

Завод	Предыдущий период			Отчетный период		
	Произведено продукции, тыс. шт.	Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.	Удельный вес продукции завода	Произведено продукции, тыс. шт.	Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.	Удельный вес продукции завода
	$q_0$	$z_0$	$d_0$	$q_1$	$z_1$	$d_1$
1	120	48	0,50	160	40	0,40
2	120	40	0,50	240	44	0,60
Итого	240	–	1,00	400	–	1,00

Определите индексы себестоимости продукции:

- 1) переменного состава;
- 2) фиксированного состава;
- 3) влияния структурных сдвигов.

#### Решение

1. Определим индекс себестоимости переменного состава, который равен соотношению средней себестоимости продукции по двум заводам:

$$\frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{42,4}{44,0} = 0,964 \quad (96,4\%).$$

Индекс показывает, что средняя себестоимость изделия по двум заводам снизилась на 3,6%. Это снижение обусловлено изменением себестоимости продукции по каждому заводу и изменением структуры (удельного веса продукции заводов). Выявим влияние каждого из этих факторов на динамику средней себестоимости, исчислив индексы себестоимости фиксированного состава и влияния структурных сдвигов.

2. Индекс себестоимости фиксированного состава:

$$\frac{\bar{z}_1}{z_0} = \frac{42,4}{43,2} = 0,981 \quad (98,1\%).$$

Себестоимость продукции по двум заводам в среднем снизилась на 1,9%.

3. Индекс влияния структурных сдвигов:

$$\frac{\bar{z}_1}{z_1} = \frac{42,4}{43,2} = 0,982 \quad (98,2\%).$$

Средняя себестоимость изделия в отчетном периоде снизилась дополнительно на 1,8% за счет изменения структуры, т.е. за счет роста удельного веса продукции завода 2 с 50 до 60% (здесь уровень себестоимости продукции был ниже по сравнению с заводом 1).

Исчисленные выше индексы можно вычислить по удельным весам продукции заводов, выраженным в коэффициентах:

$$\text{а) } I_{\text{пер.сост}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_0} = \frac{40 \cdot 0,40 + 44 \cdot 0,60}{48 \cdot 0,50 + 40 \cdot 0,50} = \frac{42,4}{44,0} = 0,964;$$

$$\text{б) } I_{\text{фикс.сост}} = \frac{\bar{z}_1}{z_0} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_1} = \frac{40 \cdot 0,40 + 44 \cdot 0,60}{48 \cdot 0,40 + 40 \cdot 0,60} = \frac{42,4}{43,2} = 0,981;$$

$$в) I_{\text{стр.сдв}} = \frac{\sum z_0 d_1}{\sum z_0 d_0} = \frac{48 \cdot 0,40 + 40 \cdot 0,60}{48 \cdot 0,50 + 40 \cdot 0,50} = \frac{43,2}{44,0} = 0,982.$$

Связь между вычисленными индексами:

$$I_{\text{пер.сост}} = I_{\text{фикс.сост}} \cdot I_{\text{стр.сдв}} = 0,981 \cdot 0,982 = 0,964.$$

#### Пример 4

Затраты на производство продукции по промышленному предприятию за отчетный месяц выросли на 22%, себестоимость единицы продукции при неизменной структуре производства увеличилась на 4%, количество произведенных изделий возросло на 6%.

1. Определите, как повлияли на изменение общей суммы затрат структурные изменения в производстве изделий (в %).

2. Напишите систему взаимосвязанных индексов и сделайте выводы.

#### Решение

$$I_{zq} = I_z \cdot I_{\text{стр.сдв}} \cdot I_q,$$

где  $I_z$  – индекс затрат;

$I_{\text{стр.сдв}}$  – индекс влияния структурных сдвигов в производстве изделий;

$I_q$  – индекс количества произведенных изделий.

Отсюда:

$$I_{\text{стр.сдв}} = \frac{I_{zq}}{I_q \cdot I_z} = \frac{1,22}{1,04 \cdot 1,06} = \frac{1,22}{1,1024} = 1,107 \text{ (110,7\%)}$$

Следовательно, в результате увеличения доли изделий с наиболее высокими затратами на их производство общая сумма затрат увеличилась на 10,7%.

### Тема 11. ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ

#### Пример 1

	Трлн руб.
Выпуск отраслей экономики в ценах производителей в текущем году	1480
Промежуточное потребление (без косвенно измеряемых услуг финансового посредничества)	695
Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества <sup>19</sup>	2,3
Налоги на продукты	110
Субсидии на продукты	35,8

Рассчитать валовой внутренний продукт.

#### Решение

Рассчитаем следующие показатели:

Промежуточное потребление (ПП):

$$\text{ПП} = 695 + 2,3 = 697,3 \text{ трлн руб.}$$

Валовая добавленная стоимость в ценах производителей (ВДС):

$$\text{ВДС} = 1480 - 697,3 = 782,7 \text{ трлн руб.}$$

Чистые налоги на продукты (ЧН):

$$\text{ЧН} = \text{Н} - \text{С} = 110 - 35,8 = 74,2 \text{ трлн руб.}$$

Валовой внутренний продукт в рыночных ценах:

$$\text{ВВП} = 782,7 + 74,2 = 856,9 \text{ трлн руб.}$$

или

$$\text{ВВП} = (1480 - 697,3) + 74,2 = 856,9 \text{ трлн руб.}$$

<sup>19</sup> Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества – разность между процентами, полученными и выплаченными финансовыми институтами.

## Пример 2

Имеются следующие данные о первичных доходах (трлн руб.):

1. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы	371,0
2. Оплата труда наемных работников-резидентов	280,1
3. Налоги на производство и импорт	102,3
4. Субсидии на производство и импорт	20,4
5. Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	10,2
6. Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	9,8

Рассчитать валовой внутренний продукт и валовой национальный доход.

### Решение

Определим сначала валовой внутренний продукт распределительным методом, учитывая, что валовая прибыль экономики (ВПЭ) – это:  $ВПЭ = ЧПЭ + ПОК = 371,0$ .

$$ВВП = 280,1 + 371,0 + (102,3 - 20,4) = 733,0 \text{ трлн руб.}$$

Определим сальдо первичных доходов ( $\Delta ПД$ ) – валовой национальный доход:

$$ВНД = ВВП \pm \Delta Д = 733,0 + (10,2 - 9,8) = 733,4 \text{ трлн руб.}$$

## Пример 5

Имеются данные об использовании располагаемого дохода (трлн руб.):

1. Валовой располагаемый доход	733,0
2. Расходы на конечное потребление	502,5
в том числе:	
а) домашних хозяйств	296,5
б) государственных учреждений	162,0
в) некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	44,0
3. Валовое национальное сбережение	230,5
4. Сальдо экспортно-импортных операций	–

Рассчитать валовой внутренний продукт.

### Решение

$$ВВП = 502,5 + 230,5 = 733,0 \text{ трлн руб.}$$

## Тема 12. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АКТИВЫ (НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО)

### Пример 1

Имеется следующая классификация активов национального богатства, принятая в системе национального счетоводства (млрд руб.):

Основные фонды	280
Материальные оборотные средства	110
Ценности	810
Затраты на геологоразведку	40
Средства программного обеспечения	45
Оригиналы художественных и литературных произведений	1250
Земля	1900
Полезные ископаемые	2600
Лицензии, патенты и т.п.	140
Монетарное золото	2600
Специальное право заимствования	600
Денежная наличность	800
Депозиты	300
Акции	800
Займы	300

1. Определите общий объем активов национального богатства и рассчитайте объемы и удельные веса следующих компонентов:

а) нефинансовых активов;

б) финансовых активов.

2. Определите структуру нефинансовых активов, выделив:

а) произведенные активы и произведенные активы;

б) материальные активы и нематериальные активы;

в) материальные произведенные активы.

### Решение

В соответствии с принятой классификацией национальное богатство состоит из активов:

Нефинансовые активы:

$$280 + 110 + 810 + 40 + 45 + 1250 + 1900 + 2600 + 140 = 7175 \text{ млн руб.}$$

Финансовые активы:

$$2600 + 600 + 800 + 300 + 800 + 300 + 5400 \text{ млн руб.}$$

Общий объем активов:

$$7175 + 5400 = 12\,575 \text{ млн руб.}$$

Произведенные активы:

$$280 + 110 + 810 + 40 + 45 + 1250 = 2535 \text{ млн руб.}$$

Непроизведенные активы:

$$1900 + 2600 + 140 = 4640 \text{ млн руб.}$$

В структуре нефинансовых активов произведенные составляют  $35,3\% \left( \frac{2535}{7175} \cdot 100 = 35,3\% \right)$ ,

непроизведенные –  $64,7\% \left( \frac{4640}{7175} \cdot 100 = 64,7\% \right)$ .

Из условия задачи к нематериальным нефинансовым активам относятся лишь лицензии, патенты на сумму 140 млн руб. Следовательно, материальные активы в сумме составят:

$$280 + 110 + 810 + 40 + 45 + 1250 + 1900 + 2600 = 7035 \text{ млн руб. или } 7175 - 140 = 7035 \text{ млн руб.}$$

Удельный вес нематериальных активов составит:

$$\frac{140}{7175} \cdot 100 = 2\%,$$

материальных активов –  $\frac{7035}{7175} \cdot 100 = 98\%$ .

В состав материальных произведенных активов войдут: земля – 1900 млн руб., полезные ископаемые – 2600 млн руб., что в сумме составит 4500 млн руб. или 62,7% от общего объема нефинансовых активов национального богатства.

### Пример 2

Имеются данные по акционерному обществу за отчетный год (тыс. руб.):

Основные средства по первоначальной стоимости за вычетом износа на начало года	70 400
Ввод в эксплуатацию новых основных средств за отчетный год	2 880
Списание из-за ветхости и износа за отчетный год основных средств по первоначальной стоимости за вычетом износа	790
Сумма износа основных средств на начало года	17 860
Износ списанных основных средств	700
Сумма износа, начисленного за отчетный год	4 250
Стоимость выполненного за год капремонта	180

Определите:

1) стоимость основных средств на конец года:

а) полную первоначальную;

б) первоначальную за вычетом износа;

- 2) износ основных средств на конец года;
- 3) коэффициенты состояния основных средств на начало и конец года;
- 4) коэффициенты движения основных средств.

### Решение

1. Стоимость основных средств на конец года:

а) полная первоначальная:

$$\Phi_k = 70\,400 + 17\,860 + 2\,880 - (790 + 700) = 89\,650 \text{ тыс. руб.};$$

б) первоначальная стоимость за вычетом износа:

$$O_k = 70\,400 + 2\,880 + 180 - 790 - 4\,250 = 68\,420 \text{ тыс. руб.}$$

2. Для проверки правильности расчетов исчислим износ основных средств на конец года двумя способами:

а)  $I = \Phi - O = 89\,650 - 68\,420 = 21\,230$  тыс. руб.;

б)  $17\,860 + 4\,250 - 180 - 700 = 21\,230$  тыс. руб.

3. Состояние основных средств характеризуют коэффициенты годности и износа, рассчитываемые на начало и конец периода. Коэффициент износа определяется:

$$\frac{I_n}{\Phi_n} = \frac{21\,230}{89\,650} = 23,68\%$$

где  $\frac{I_n}{\Phi_n}$  – коэффициент износа на начало года;

$I_n$  – величина износа на начало года;

$\Phi_n$  – полная первоначальная стоимость основных средств на начало года.

Аналогично рассчитывается износ на конец года.

Коэффициенты износа основных средств на начало года:

$$\frac{I_n}{\Phi_n} = \frac{21\,230}{89\,650} = 23,68\%$$

на конец года:

$$\frac{I_k}{\Phi_k} = \frac{21\,230}{89\,650} = 23,68\%$$

Коэффициенты годности основных средств определяются двумя способами:

$$\frac{O_n}{\Phi_n} = \frac{68\,420}{89\,650} = 76,32\%$$

$$\frac{O_n}{\Phi_n} = \frac{68\,420}{89\,650} = 76,32\%$$

На конец года коэффициент годности определяется аналогично.

Коэффициенты годности основных средств на начало года:

$$\frac{O_n}{\Phi_n} = \frac{68\,420}{89\,650} = 76,32\%$$

на конец года:

$$\frac{O_k}{\Phi_k} = \frac{68\,420}{89\,650} = 76,32\%$$

Величина коэффициентов износа и годности свидетельствует об ухудшении состояния основных средств в отчетном году.

4. Характеристику движения основных средств дают уровни и коэффициенты поступления

$\frac{O_k}{O_n} = \frac{68\,420}{68\,420} = 100\%$ ; обновления  $\frac{O_k}{O_n} = \frac{68\,420}{68\,420} = 100\%$  и выбытия основных средств по отдель-

ным причинам  $\frac{O_k}{O_n} = \frac{68\,420}{68\,420} = 100\%$ .

В нашем примере коэффициент обновления основных средств равен:

3,2%;

коэффициент выбытия:

1,7%;

т.е. выбывшие изношенные основные средства полностью замещены новыми.

### Пример 3

Имеются следующие данные о движении и состоянии ОПФ по области, млн руб.:

1. Основные фонды по полной первоначальной стоимости на начало года	4500
2. Сумма износа фондов на начало года	500
3. Введено в действие новых основных фондов	1200
4. Выбыло в течение года по полной стоимости	800
5. Остаточная стоимость выбывших ОПФ	100
6. Износ за год	470

Постройте балансы ОПФ по полной первоначальной и остаточной первоначальной стоимости.

### Решение

Построим балансы ОПФ по полной первоначальной и остаточной первоначальной стоимости.

Т а б л и ц а 1

Баланс ОПФ по полной первоначальной стоимости (млн руб.)

Наличие на начало года	Поступило в отчетном году		Выбыло в отчетном году		Наличие на конец года
	Всего	В том числе новых основных фондов	Всего	В том числе ликвидировано	
4500	1200	1200	800	800	4900

Т а б л и ц а 2

Баланс ОПФ по остаточной первоначальной стоимости (млн руб.)

Наличие на начало года	Поступило в отчетном году		Выбыло в отчетном году		Износ за год	Наличие на конец года
	Всего	В том числе новых основных фондов	Всего	В том числе ликвидировано		
4000	1200	1200	100	100	470	4630

## Тема 13. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ

### Пример 1

Имеются данные по местным налогам, вносимым в бюджет города:

Целевые сборы на содержание	Число налогоплательщиков		Фонд оплаты труда, исчисленный исходя из минимальной зарплаты, тыс. руб.		Ставка целевого сбора, %	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Территории города	150	200	1950,0	2900,0	2,5	3,7
Милиции и пожарной охраны	170	210	2295,0	2940,0	0,8	1,0

Проанализируйте динамику общей суммы местных налогов, выявив их изменение в отчетном периоде по сравнению с базисным в абсолютном и относительном выражении:

- а) общее;
- б) под влиянием отдельных факторов.

### Решение

Изменение суммы вносимых в бюджет налогов происходит под влиянием:

- 1) числа налогоплательщиков (фактор  $a$ );
- 2) размера налогооблагаемого показателя, приходящегося на одного налогоплательщика (фактор  $b$ );
- 3) ставки налога (фактор  $c$ ).

Произведение этих трех показателей дает общую сумму налогов ( $a \cdot b \cdot c$ ).

Общее изменение местных налогов:

	(203,7%),

т.е. сумма местных налогов в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличилась в 2,037 раза (на 103,7%), или на 69,6 тыс. руб. (136,7 – 67,1).

Влияние первого фактора – числа налогоплательщиков – определяем как:

(117,0%),

т.е. за счет роста числа налогоплательщиков общая сумма местных налогов увеличилась на 17,0%, или на 11,4 тыс. руб. (78,5 – 67,1).

Влияние фактора  $b$  – фонда оплаты труда, исчисленного исходя из минимальной зарплаты, в среднем на одного налогоплательщика – определяем с помощью индекса:

	(122,3%),

т.е. из-за увеличения налогооблагаемого показателя сумма местных налогов возросла на 22,3%, или на 17,5 тыс. руб.

Влияние изменения ставки налога (фактора  $c$ ) определяем индексом:

$$I_c = \frac{\sum a_1 b_1 c_1}{\sum a_1 b_1 c_0} = \frac{136,7}{96,0} = 1,424 \text{ (142,4\%).}$$

Значит, из-за роста налоговых ставок сумма местных налогов увеличилась на 142,4%, или на 40,7 тыс. руб. (136,7 – 96,0).

Проверка правильности расчетов:

$$I_{abc} = I_a \cdot I_b \cdot I_c = 1,170 \cdot 1,223 \cdot 1,424 = 2,037$$

или

$$11,4 + 17,5 + 40,7 = 69,6 \text{ тыс. руб.}$$

### Пример 2

Имеются данные о кредитовании двух отраслей по коммерческому банку (млн руб.):

Отрасли	Средняя годовая задолженность по ссудам		Сумма погашенных за год кредитов	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
1	20,0	32,0	144	240,0
2	10,0	6,0	96	58,2
Итого	30,0	38,0	240	298,2

Рассчитайте среднее число оборотов ссуд за два года по банку и проанализируйте его динамику.

## Решение

Расчет числа оборотов ( $k$ ) ссуд за год определяется как отношение суммы погашенных за год ссуд к среднегодовой ссудной задолженности.

Результаты представлены в расчетной таблице, куда одновременно занесены расчеты структуры ссудной задолженности ( $d$ ):

Отрасли	Среднее число оборотов ссуд за год		Удельный вес ссудной задолженности отдельных отраслей, % к итогу	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
1	7,2	7,5	66,7	84,2
2	9,6	9,7	33,3	15,8
Итого	8,0	7,85	100,0	100,0

Среднее число оборотов ссуд за год:

$$\bar{k}_0 = \frac{240}{30} = 8,0; \quad \bar{k}_1 = \frac{298,2}{38} = 7,85.$$

Динамика числа оборотов ссуд по банку исследуется с помощью индексов средних величин:

$$I_{\text{пер.сост}} = \frac{\bar{k}_1}{\bar{k}_0};$$
$$I_{\text{пер.сост}} = \frac{7,85}{8,0} = 0,981 \text{ (98,1\%)},$$

т.е. среднее число оборотов ссуд за год по банку снизилось на 1,9%.

Средняя по банку оборачиваемость кредитов изменяется под влиянием изменения двух факторов:

1) скорости оборота ссуд по отдельным кредитуемым отраслям (измеряемой с помощью индекса постоянного состава);

2) структуры кредитных вложений (измеряемой с помощью индекса структурных сдвигов).

Влияние скорости оборота ссуд по отдельным кредитуемым отраслям отражает индекс фиксированного состава:

$$I_{\text{фикс.сост}} = \frac{\sum k_1 d_1}{\sum k_0 d_1} = \frac{7,579}{7,379} = 1,036 \text{ (103,6\%)},$$

т.е. прирост средней по банку оборачиваемости кредитов за счет роста ее по отдельным отраслям составил 3,6%.

$$I_{\text{стр.сдв}} = \frac{\sum k_0 d_1}{\sum k_0 d_0} = \frac{7,579}{8,0} = 0,947 \text{ (94,7\%)},$$

т.е. за счет неблагоприятных структурных сдвигов в кредитных вложениях (увеличение доли кредитов с 66,7 до 84,2% по первой отрасли, где оборачиваемость ниже, чем во второй отрасли) среднее число оборотов ссуд за год по банку уменьшилось на 5,3%.

Проверка правильности расчетов:

$$I_{\text{пер.сост}} = I_{\text{фикс.сост}} \cdot I_{\text{стр.сдв}} = 1,036 \cdot 0,947 = 0,981.$$

## Тема 14. СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ, СОСТАВА И ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

### Пример 1

Численность населения Омской области на начало 2000 г. составила 2163 тыс. чел. Родилось за 2000 г. 18,4 тыс. чел., умерло 28,7 тыс. чел., прибыло в область на постоянное место жительства 18,8 тыс. чел., убыло в другие регионы России и страны мира 25 тыс. чел.

В течение 2000 г. заключено 13,3 тыс. браков, зарегистрировано 9,8 тыс. разводов.

Определить:

- численность населения области на начало 2001 г., или на конец 2000 г.;
  - абсолютный прирост населения за год; в том числе естественный прирост и сальдо миграции;
  - тип динамики численности населения области за 2000 г.;
  - среднегодовую численность населения области;
  - общие коэффициенты естественного движения населения: рождаемости, смертности, естественного прироста, экономичности, воспроизводства, оборота населения;
  - общие коэффициенты брачности, разводимости и устойчивости браков;
  - коэффициенты миграции: прибытия, убытия, миграции, валового оборота миграции.
- Сделайте выводы. Дайте оценку общим коэффициентам рождаемости и смертности.

### Решение

Определяем численность населения Омской области на конец 2000 г. (или на начало 2001 г.):

$$S_k = 2163,0 + 18,4 - 28,7 + 18,8 - 25,1 = 2146,4 \text{ тыс. чел.}$$

Абсолютный прирост (убыль) населения Омской области за 2000 г.:

$$\Delta = 2146,4 - 2163,0 = -16,6 \text{ тыс. чел.}$$

Население области убыло на 16,6 тыс. чел. Естественная убыль населения составила:  $\Delta_{ест} = 18,4 - 28,7 = -10,3$  тыс. чел. Отрицательное сальдо миграции:  $\Delta_m = 18,8 - 25,1 = -6,3$  тыс. чел.

$$\Delta = (-10,3) + (-6,3) = -16,6 \text{ тыс. чел.}$$

Следовательно, на формирование населения Омской области в 2000 г. оказали воздействие естественная убыль и отрицательное сальдо миграции, причем естественная убыль превысила механический отток.

В Омской области в 2000 г. сложился 5-й тип динамики численности населения.

Среднегодовая численность населения:

$$\bar{S} = (2163,0 + 2146,4) : 2 = 2154,7 \text{ тыс. чел.}$$

Общие коэффициенты естественного прироста населения:

Общий коэффициент рождаемости:

$$n = 18,4 : 2154,7 \cdot 1000 = 8,5\text{‰}$$

Очень низкий уровень показателя по шкале оценки.

Общий коэффициент смертности:

$$m = 28,7 : 2154,7 \cdot 1000 = 13,3\text{‰}$$

Смертность по шкале оценки находится на уровне выше среднего.

Естественная убыль составила:

$$8,5 - 13,3 = -4,8\text{‰}$$

Коэффициент оборота населения составил:

$$8,5 + 13,3 = 21,8\text{‰}$$

т.е. изменение численности населения области обходится в 21,8 человека на 1000.

Общие коэффициенты брачности, разводимости и устойчивости брака:

Общий коэффициент брачности:

$$b = 13,3 : 2154,7 \cdot 1000 = 6,2\text{‰}$$

т.е. на 1000 человек населения в Омской области было заключено в 2000 г. 6,2 брака:

Общий коэффициент разводимости:

$$u = 9,8 : 2154,7 \cdot 1000 = 4,6\text{‰}$$

т.е. на 1000 человек населения в Омской области в 2000 г. было зарегистрировано 4,6 развода.

Коэффициенты устойчивости браков:

$$K_{уст} = 6,2 : 4,6 = 1,35,$$

т.е. на каждую 1000 человек населения на 1 развод приходилось 1,35 случаев заключения брака.

Коэффициенты миграции населения:

Коэффициент прибытия:

$$K_{v+} = 18,8 : 2154,7 \cdot 1000 = 8,7\text{‰}$$

т.е. на каждые 10000 человек населения области прибыло 87 мигрантов, убыло 116 чел., так как коэффициент выбытия составил:

$$K_{V-} = 25,1 : 2154,7 \cdot 1000 = 11,6\text{‰}$$

Коэффициент миграции:

$$K_V = 8,7 - 11,6 = -2,9\text{‰}$$

т.е. на каждые 10000 человек населения механический отток составил 29 человек.

Валовой оборот миграции в абсолютном выражении за 2000 г. в Омской области составил:

$$18,8 + 25,1 = 43,9 \text{ тыс. чел.},$$

или на каждую 1000 человек населения области  $8,7 + 11,6 = 20,3\text{‰}$ .

Исходя из полученных результатов расчетов и их анализа, можно сделать вывод о неблагоприятной демографической ситуации в Омской области в 2000 г.

## Пример 2

Имеются следующие данные за два периода:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
1. Коэффициент занятости трудоспособного населения трудоспособного возраста	95,0	95,5
2. Доля трудоспособного населения трудоспособного возраста	59,0	61,0
3. Доля населения трудоспособного возраста	97,0	98,0
4. Доля трудовых ресурсов	60,0	61,0

Рассчитайте индекс занятости, оцените степень влияния факторов, составляющих индексную модель.

## Решение



где  $I_d$  – индекс коэффициента занятости трудоспособного населения трудоспособного возраста;

$I_d^{ТНТв}$  – индекс доли трудоспособного населения трудоспособного возраста;

$I_d^{НТв}$  – индекс доли населения трудоспособного возраста;

$I_d^{ТР}$  – индекс доли трудовых ресурсов;

1 – отчетный период;

0 – базисный период.

$$\text{[Redacted]} = 1,067 \text{ или } 106,7\%$$

Степень влияния факторов, составляющих индексную модель, можно определить, используя следующие формулы:

а) прирост уровня занятости в результате изменения коэффициента занятости трудоспособного населения трудоспособного возраста:

$$\text{[Redacted]} = (0,955 - 0,95) \cdot 0,61 \cdot 0,98 \cdot 0,61 = 0,0018;$$

б) изменение доли населения трудоспособного возраста:

$$\text{[Redacted]} = 0,95 \cdot 0,59 \cdot (0,98 - 0,97) \cdot 0,61 = 0,0034;$$

в) изменение доли трудоспособного населения трудоспособного возраста:

$$\text{[Redacted]} = 0,95 \cdot (0,61 - 0,59) \cdot 0,98 \cdot 0,61 = 0,0114;$$

г) изменение доли трудовых ресурсов:

$$\boxed{\phantom{0,95}} = 0,95 \cdot 0,59 \cdot 0,97 (0,61 - 0,60) = 0,0054.$$

### Пример 3

Имеются следующие данные по Новосибирской области за 1999 г. (тыс. чел.):

Численность населения	2745,9
Экономически активное население	1340,0
Безработные, всего	200,0
В том числе зарегистрированные	12,0

Определите:

- уровень экономически активного населения;
- уровень занятости;
- уровень безработицы;
- уровень зарегистрированных безработных;
- коэффициент нагрузки на одного занятого в экономике.

### Решение

$$1. K_{\text{эк. акт}} = \frac{S_{\text{эк. акт.}}}{S} \cdot 100 = \frac{1340}{2745,9} \cdot 100 = 48,8\%.$$

$$2. K_{\text{зан}} = \frac{S_{\text{зан}}}{S_{\text{эк. акт.}}} \cdot 100 = \frac{1340,0 - 200,0}{1340,0} \cdot 100 = 85,1\%.$$

$$3. K_{\text{без}} = \frac{B}{S_{\text{эк. акт.}}} \cdot 100 = \frac{200,0}{1340,0} \cdot 100 = 14,9\%.$$

$$4. U_{\text{зарег. без}} = \frac{B_{\text{зарег}}}{S_{\text{эк. акт.}}} \cdot 100 = \frac{12,0}{1340,0} \cdot 100 = 0,9\%.$$

$$5. K_{\text{нагр}} = \frac{S - S_{\text{зан}}}{S_{\text{зан}}} = \frac{2745,9 - 1140,0}{1140,0} = 140,9.$$

## Тема 15. СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

### Пример 1

Конечные доходы населения области в текущих ценах составили в отчетном году 4350 млн руб., в базисном – 3600 млн руб. Цены на потребительские товары и услуги увеличились в отчетном году по сравнению с базисным на 21,7%. Среднегодовая численность населения области снизилась на 1,8%.

Определить индекс конечных и реальных доходов всего населения области и в расчете на душу населения.

### Решение

Индекс конечных доходов составил:

$$I_{\text{КД}} = \frac{КД_1}{КД_0} = \frac{4350}{3600} = 1,208 \text{ или } 120,8\%,$$

т.е. конечные (номинальные) доходы населения области увеличились на 20,8%. Если бы цены на потребительские товары и услуги за истекший год не изменились, то население области на свои доходы могло бы приобрести различных материальных благ на 20,8% больше, чем в базисном году. В этом случае номинальные доходы были бы равны реальным доходам, но в текущем году цены на потребительские товары и услуги увеличились, по сравнению с базисным периодом, в среднем на

21,7%. Следовательно, население на свои конечные доходы могло приобрести товаров и услуг меньше на 0,7%:

$$I_{РД} = \frac{I_{НД}}{I_p} = \frac{1,208}{1,217} = 0,993 \text{ или } 99,3\%.$$

Это можно рассчитать и иначе:

$$I_{РД} = \frac{КД_1}{I_p} : КД_0 = \frac{4350}{1,217} : 3600 = 3574,4 : 3600 = 0,993 \text{ или } 99,3\%.$$

Или  $I_{РД} = I_{КД} \cdot I_{ПСД}$ :

$$I_{РД} = 1,208 \cdot \frac{1}{1,217} = 1,208 \cdot 0,822 = 0,993.$$

Индекс покупательной способности денег составил 82,2% ( $\frac{1}{1,217} \cdot 100$ ), это означает, что на те же доходы население области может приобрести товаров и услуг на 17,8% меньше, чем в базисном году.

Теперь определим индексы конечных и реальных доходов в расчете на душу населения, используя взаимосвязь индексов:

$$I_{КД} \text{ (на душу населения)} = \frac{I_{КД}}{\bar{S}} = \frac{1,208}{0,982} = 1,230 \text{ или } 123,0\%,$$

где  $\bar{S}$  – среднегодовая численность населения.

$$I_{РД} \text{ (на душу населения)} = \frac{I_{РД}}{\bar{S}} = \frac{0,993}{0,982} = 1,011 \text{ или } 101,1\%,$$

т.е. конечные доходы в расчете на душу населения в отчетном году, по сравнению с базисным, увеличились на 23,0%, а реальные – всего на 1,1%.

## Пример 2

Доходы на душу населения в среднем за месяц увеличились с 1980,0 руб. до 2200,0 руб., расходы на оплату телефона – с 80,0 руб. до 88,0 руб.

Определить коэффициент эластичности расходов на оплату телефона.

## Решение

Находим прирост среднедушевого дохода и прироста расходов на оплату телефона:

$$\Delta y = 88,0 - 80,0 = 8,0 \text{ руб.};$$

$$\Delta x = 2200,0 - 1980,0 = 220,0 \text{ руб.}$$

Тогда коэффициент эластичности расходов на оплату телефона в зависимости от дохода будет равен:

$$\varepsilon = \frac{8}{80} : \frac{220}{1980} = 0,1 : 0,111 = 0,9.$$

$$\text{Или } \varepsilon = \frac{8}{220} : \frac{1980}{80} = 0,036 : 24,75 = 0,9.$$

Таким образом, при увеличении среднедушевого дохода семьи на 1% расходы на оплату телефона возрастают на 0,9%.

### Пример 3

Имеются данные о среднемесечном доходе и потреблении сахара на 1 члена семьи по группам семей:

Группы семей	Месячный доход в расчете на 1 члена семьи (x)	Потребление сахара, г на 1 члена семьи (y)	Расчетные показатели		Потребление в сутки $y_x = 6,3 + 0,051x$	$\Theta = b \frac{x}{y_x}$ (в %)
			xy	x <sup>2</sup>		
А	1	2	3	4	5	6
1	850	45	38250	722500	49,42	87,2
2	925	52	48100	855625	53,22	88,2
3	1000	60	60000	1000000	57,02	89,0
4	1225	72	88200	1500625	68,43	90,8
5	1425	81	115425	2030625	78,58	92,0
6	1775	93	165075	3150625	96,33	93,5
Итого	$\sum x = 7200$	$\sum y = 403$	$\sum xy = 515050$	$\sum x^2 = 9260000$	$\sum y_x = 403$	–

Определите коэффициент эластичности по совокупности семей с разным уровнем дохода для случая, когда связь между доходом и потреблением выражается уравнением прямой линии.

#### Решение

Для определения коэффициента эластичности используем формулу:

$$\Theta = b \frac{x}{y_x}$$

Рассчитаем потребление сахара по уравнению  $y_x = a + bx$ . Для решения уравнения найдем параметры  $a$  и  $b$ :

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy \end{cases} \begin{cases} 6a + 7200b = 403 \\ 7200a + 9260000b = 515050 \end{cases}$$

$$a = 6,29545;$$

$$b = 0,050726$$

Уравнение прямой:  $y_x = 6,29545 + 0,050726x$ .

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{7200}{6} = 1200 \text{ руб.}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{403}{6} = 67,17 \text{ г.}$$

Подставляя значения  $x$ , находим потребление сахара в сутки в граммах, зависящее только от изменение дохода (см. табл. гр. 5).

Полученные результаты показывают слабую зависимость между изменением дохода и изменением потребления сахара, т.е. небольшие увеличения (гр. 5) потребления сахара с ростом дохода в семье. Коэффициенты  $\Theta$  (гр. 6) меньше единицы, из этого следует, что потребление сахара увеличивается значительно медленнее, чем доход.

По всей совокупности рассматриваемых семей со средним доходом 1200 руб. коэффициент эластичности равен:

$$\Theta = b \frac{x}{y_x} = 0,050726 \cdot \frac{1200}{67,17} = 0,906 \approx 0,91.$$

Это означает, что с увеличением дохода на 1% потребление сахара увеличивается на 0,91%, т.е. влияние изменения дохода на изменение потребления сахара невелико.

### Пример 4

По нижеследующим данным определите, в каком регионе дифференциация населения по доходу выше:

Группы населения по среднемесячному душевому доходу, руб.	Регион «А» (тыс. чел.)	Регион «Б» (тыс. чел.)
До 300	13,5	2,1
300–600	28,4	15
600–900	24	15,6
900–1200	17,6	14,4
1200–1500	12,8	10,4
1500–1800	10,7	8,2
1800–2100	9,9	6,6
2100–2400	7,3	5,8
2400–2700	3,6	5,7
2700–3000	2,2	5
3000–3300	0,9	3,5
3300–3600	0,7	2,7
3600–3900	0,5	2,5
св. 3900	0,3	1,2
Итого	132,4	98,7

### Решение

Для оценки дифференциации населения по доходу можно использовать несколько показателей:

1. Децильный коэффициент дифференциации доходов населения, характеризующий, во сколько раз минимальные доходы 10% самого богатого населения превышают максимальные доходы 10% наименее обеспеченного населения:

$$K_d = \frac{d_9}{d_1},$$

где  $d_9$  – девятый дециль ряда распределения;  
 $d_1$  – первый дециль ряда распределения;

$$d_k = x_0 + i \cdot \frac{k \cdot \sum f}{10} - S_{dk-1},$$

где  $x_0$  – нижняя граница децильного интервала;

$i$  – величина децильного интервала;

$S_{dk-1}$  – сумма накопленных частот, предшествующих децильному интервалу;

$f_{dk}$  – частота децильного интервала;

$k$  – номер децили.

Рассчитаем децильные коэффициенты дифференциации доходов населения регионов, предварительно определив сумму накопленных частот:

Группы населения по среднемесячному душевому доходу, руб.	Численность населения (тыс. чел.)		Сумма накопленных частот (тыс. чел.)	
	Регион «А»	Регион «Б»	Регион «А»	Регион «Б»
1	2	3	4	5
до 300	13,5	2,1	13,5	2,1
300–600	28,4	15	41,9	17,1
600–900	24	15,6	65,9	32,7
900–1200	17,6	14,4	83,5	47,1
1200–1500	12,8	10,4	96,3	57,5
1500–1800	10,7	8,2	107	65,7
1800–2100	9,9	6,6	116,9	72,3
2100–2400	7,3	5,8	124,2	78,1

1	2	3	4	5
2400–2700	3,6	5,7	127,8	83,8
2700–3000	2,2	5	130	88,8
3000–3300	0,9	3,5	130,9	92,3
3300–3600	0,7	2,7	131,6	95
3600–3900	0,5	2,5	132,1	97,5
Св. 3900	0,3	1,2	132,4	98,7
Итого	132,4	98,7		

Максимальные доходы 10% наименее обеспеченного населения будут равны:

По региону «А»:

$$d_{1A} = 0 + 300 \cdot \frac{\frac{1 \cdot 132,4}{10} - 0}{13,5} = 294,22 \text{ руб.}$$

По региону «Б»:

$$d_{1B} = 300 + 300 \cdot \frac{\frac{1 \cdot 98,7}{10} - 2,1}{15,0} = 455,4 \text{ руб.}$$

Минимальные доходы 10% самого богатого населения составят:

По региону «А»:

$$d_{9A} = 2100 + 300 \cdot \frac{\frac{9 \cdot 132,4}{10} - 116,9}{7,3} = 2192,88 \text{ руб.}$$

По региону «Б»:

$$d_{9B} = 3000 + 300 \cdot \frac{\frac{9 \cdot 98,7}{10} - 88,7}{3,6} = 3010,83 \text{ руб.}$$

Таким образом, децильные коэффициенты дифференциации доходов населения в регионах составят:

По региону «А»:

$$K_{dA} = \frac{2192,88}{294,22} = 7,45;$$

т.е. минимальные доходы 10% самых богатых превышают максимальные доходы 10% самых бедных в 7,45 раза.

По региону «Б»:

$$K_{dB} = \frac{3010,83}{455,4} = 6,61;$$

т.е. минимальные доходы 10% самых богатых превышают максимальные доходы 10% самых бедных в 6,61 раза.

Таким образом, по региону «А» наблюдается более высокий уровень дифференциации доходов населения.

2. Коэффициенты фондов, показывающие соотношение между средними доходами населения десятой и первой децильных групп:

$$K_{\phi} = \frac{\overline{X}_{10}}{\overline{X}_1},$$

где  $\overline{X}_1$  и  $\overline{X}_{10}$  – среднедушевые доходы в группе самого бедного (1) и самого богатого (10) населения.

Прежде чем определять средние душевые доходы у 10% населения самых бедных и самых богатых, преобразуем исходный ряд распределения в ряд, состоящий из 10 групп с равнонаполненными

по численности населения интервалами. Тогда в регионе «А» в каждую группу должно войти 13,24 тыс. чел., а в регионе «Б» – 9,87 тыс. чел., а интервалы в рядах распределения можно определить по децилям. Интересующие нас первый и последний интервалы будут иметь следующий вид:

Регион «А»		Регион «Б»	
Среднедушевой доход, руб.	Численность населения, тыс. чел.	Среднедушевой доход, руб.	Численность населения, тыс. чел.
<i>По группе 10% самых малообеспеченных граждан</i>			
До 294,2	13,24	0–300	2,1
		300–455,4	7,77
Итого	13,24	Итого	9,87
<i>По группе 10% самых богатых</i>			
2192,88–2400,0	5,04	3010,83–3300,0	3,47
2400,0–2700,0	3,6	3300,0–3600,0	2,7
2700,0–3000,0	2,2	3600,0–3900,0	2,5
3000,0–3300,0	0,9	Св.3900,0	1,2
3300,0–3600,0	0,7		
3600,0–3900,0	0,5		
Св. 3900	0,3		
Итого	13,24	Итого	9,87

$\overline{X}_1$  – среднедушевой доход 10% самого бедного населения. Определяется по формуле средней арифметической взвешенной (приведенной выше):

По региону «А»:

$$\overline{X}_{1A} = \frac{0 + 294,22}{2} = 147,11 \text{ руб.}$$

По региону «Б»:

$$\overline{X}_{1B} = \frac{\frac{0 + 300}{2} \cdot 2,1 + \frac{300 + 455,4}{2} \cdot 7,77}{9,87} = 329,25 \text{ руб.}$$

$\overline{X}_{10}$  – среднедушевой доход 10% самого богатого населения определяем по этой же схеме, тогда по региону «А» среднедушевой доход составит:

Группы населения по средне- месячному душевому доходу	2192,88– 2400	2400– 2700	2700– 3000	3000– 3300	3300– 3600	3600– 3900	Св. 3900	Итого
Численность населения, тыс. чел.	5,04	3,6	2,2	0,9	0,7	0,5	0,3	13,24
Середина интервала ( $X_i$ )	2296,44	2550	2850	3150	3450	3750	4050	x
$X_i \cdot f_i$	11574,06	9180	2850	2835	2415	1875	1215	31944,06

Среднемесячный душевой доход населения по десятой децильной группе составит:

$$\overline{X}_{10A} = \frac{31944,06}{13,24} = 2412,69 \text{ руб.}$$

Таким образом, коэффициент фондов по региону «А» составит:

$$K_{\phi A} = \frac{2412,69}{147,11} = 16,4,$$

т.е. среднемесячные душевые доходы 10% самых богатых региона «А» выше среднемесячных душевых доходов 10% самых бедных в 16,4 раза.

Аналогично рассчитанные среднедушевые доходы 10% самых обеспеченных граждан региона «Б» составили 3495,37 руб., а коэффициент фондов:

$$K_{\phi B} = \frac{3495,37}{329,53} = 10,6.$$

Таким образом, и этот показатель свидетельствует о том, что по региону «А» наблюдается более высокий уровень дифференциации доходов населения.

3. Показатели бедности населения определяются по формуле:

$$I_a = \frac{1}{N} \cdot \sum \left( \frac{(P_{\min} - D_i)}{P_{\min}} \right)^a \cdot f_i,$$

где  $N$  – общая численность населения;

$P_{\min}$  – среднедушевая величина прожиточного минимума;

$D_i$  – среднедушевой доход  $i$ -й группы населения;

$f_i$  – численность  $i$ -й группы населения имеющей доход, ниже прожиточного минимума.

При  $a = 0$  рассчитывается уровень бедности населения (как доля населения, имеющего доходы ниже прожиточного минимума):

$$I_0 = \frac{1}{N} \cdot \sum f_i.$$

При  $a = 1$  рассчитывается индекс глубины бедности:

$$I_1 = \frac{1}{N} \cdot \sum \left( \frac{(P_{\min} - D_i)}{P_{\min}} \right)^1 \cdot f_i.$$

Пусть прожиточный минимум на момент оценки составил 1170 руб. Рассчитаем показатели бедности населения регионов:

а) уровень бедности составит:

по региону «А»:

$$I_{0A} = \frac{1}{132,4} \cdot (13,5 + 28,4 + 24,0 + 17,6 \cdot \frac{270}{300}) = \frac{81,74}{132,4} = 0,617$$

(т.е. 61,7% населения региона «А» имели доходы ниже прожиточного минимума);

по региону «Б»:

$$I_{0B} = \frac{1}{98,7} \cdot (2,1 + 15,0 + 15,6 + 14,4 \cdot \frac{270}{300}) = \frac{45,66}{98,7} = 0,463$$

(или 46,3% населения региона имели доходы ниже прожиточного минимума);

б) индекс глубины бедности составит:

по региону «А»:

$$I_{1A} = \frac{1}{132,4} \cdot \left( \frac{1170 - 150}{1170} \cdot 13,5 + \frac{1170 - 450}{1170} \cdot 28,4 + \frac{1170 - 750}{1170} \cdot 24,0 + \frac{1170 - 1035}{1170} \cdot 17,6 \cdot \frac{270}{300} \right) = \frac{39,7}{132,4} = 0,300$$

(или дефицит дохода населения региона составляет 30,0%);

по региону «Б»:

$$I_{1B} = \frac{1}{98,7} \cdot \left( \frac{1170 - 150}{1170} \cdot 2,1 + \frac{1170 - 450}{1170} \cdot 15,0 + \frac{1170 - 750}{1170} \cdot 15,6 + \frac{1170 - 1035}{1170} \cdot 14,4 \cdot \frac{270}{300} \right) = \frac{18,2}{98,7} = 0,184$$

(или дефицит дохода населения региона «А» составляет 18,4%).

## Пример 5

Имеются следующие данные о распределении населения региона по 20-процентным группам населения по уровню среднедушевого дохода:

	Базисный период	Отчетный период
Денежные доходы – всего	100,0	100,0
В том числе по 20-процентным группам населения		
Первая (с наименьшими доходами)	6,0	5,4
Вторая	11,6	10,0
Третья	17,6	16,1
Четвертая	26,5	21,4
Пятая (с наибольшими доходами)	38,3	47,1

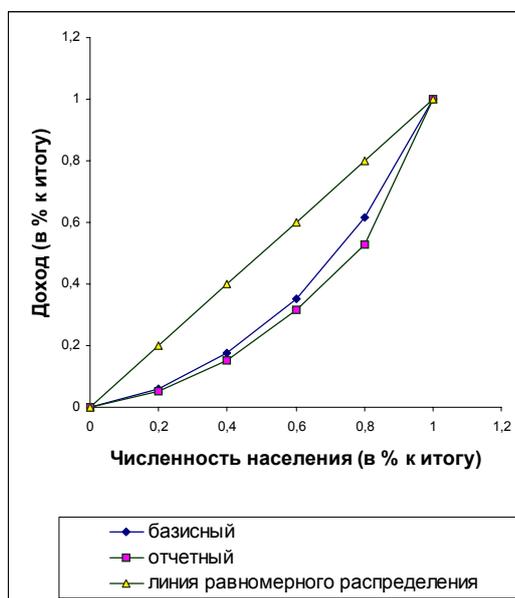
1. Оцените, как изменилась дифференциация населения региона.
  2. Определите коэффициенты концентрации доходов Джини.
  3. Постройте график Лоренца.
- Сделайте выводы.

### Решение

Для оценки дифференциации населения используют показатели концентрации доходов. Для построения кривой Лоренца и коэффициента концентрации доходов Джини необходимо произвести ряд дополнительных расчетов.

20%-ные группы населения по уровню среднедушевого дохода		Доля в совокупном доходе ( $Y_i$ ) страны		Расчетные показатели					
				Базисный период			Отчетный период		
$X_i$	$Sum X_i$	Базис.	Отчет.	$Sum Y_{i0}$	$X_i Y_{i0}$	$Sum Y_{i0} X_i$	$Sum Y_{i1}$	$X_i Y_{i1}$	$Sum Y_{i1} X_i$
0,2	0,2	0,060	0,054	0,060	0,012	0,012	0,054	0,0108	0,0108
0,2	0,4	0,116	0,100	0,176	0,0232	0,0352	0,154	0,020	0,0308
0,2	0,6	0,176	0,161	0,352	0,0352	0,0704	0,315	0,0322	0,063
0,2	0,8	0,265	0,214	0,617	0,053	0,1234	0,529	0,0428	0,1058
0,2	1,0	0,383	0,471	1,000	0,0766	0,2	1,000	0,0942	0,2
1,0		1,000	1,000		0,2	0,441		0,2	0,4104

Для графического изображения дифференциации населения по доходам используется кривая Лоренца, которая строится в системе координат. По оси абсцисс откладываются накопленные частоты объема совокупности ( $Sum X_i$ ), а по оси ординат – накопленные частоты объема признака ( $Sum Y_i$ ). Обычно на график наносят линию равномерного распределения, с которой и сравнивают фактическое распределение.



Расслоение (дифференциация) населения по уровню доходов за рассматриваемый период возросло, поскольку отклонения кривой Лоренца от линии равномерного распределения изменилось в сторону увеличения площади, образованной этой кривой и линией равномерного распределения.

Характеристику степени неравенства в распределении населения по доходу можно получить, рассчитав коэффициент Джини по формуле:

$$G = 1 - 2 \cdot \frac{\sum Y_i X_i}{\sum Y_i X_i}$$

Для базисного периода:

$$G_0 = 1 - 2 \cdot 0,441 + 0,2 = 0,318.$$

Для отчетного периода:

$$G_1 = 1 - 2 \cdot 0,4104 + 0,2 = 0,3792.$$

Чем ближе величина коэффициента Джини к единице, тем выше уровень неравенства. Таким образом, в отчетном периоде уровень неравенства населения по доходу выше.

## Тема 18. СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

### Пример 1

Известны данные о производстве и реализации в отчетном периоде (тыс. руб.):

1. Произведено готовых изделий основными цехами	26000
В том числе:	
из материала заказчиков	4200
стоимость материала заказчика	2400
2. Реализовано готовых изделий	24000
3. Выработано полуфабрикатов	7000
Из них:	
потреблено в своем производстве	4800
фактически реализовано на сторону	3000
4. Остатки полуфабрикатов на складах цехов:	
на начало периода	1200
на конец периода	400
5. На заводской электростанции выработано электроэнергии	1800
Из нее:	
потреблено на промышленно-производственные нужды предприятия	1400
отпущено на освещение ведомственного жилья (полностью оплачено)	400
6. Ремонтными цехами отремонтировано:	
капитально – своего оборудования	500
своих зданий и сооружений	950
оборудования по заказам со стороны	720
7. Остатки незавершенного производства:	
на начало года	860
на конец года	1024
8. Реализовано окончательно забракованных изделий	12
9. Остатки готовых изделий на складе предприятия:	
на начало периода	763
на конец периода	2013
10. Продукция отгруженная и неоплаченная покупателями:	
на начало периода	9550
на конец периода	2904

Рассчитайте валовой выпуск продуктов и услуг, выпуск товаров и услуг (без внутрипроизводственного оборота), отгруженную и оплаченную продукцию предприятия за отчетный период.

### Решение

1. Валовой выпуск продуктов и услуг (ВВ) представляет собой суммарный итог результатов деятельности за отчетный период всех промышленно-производственных подразделений предприятия независимо от дальнейшего использования:

$$ВВ = 26000 + 7000 + 1800 + 500 + 720 + (1024 - 860) = 36184 \text{ тыс. руб.}$$

2. Выпуск товаров и услуг (без внутрипроизводственного оборота (ВТ)), являясь конечным результатом производственной деятельности предприятия, не включает в себя те элементы, которые использованы на собственные внутренние нужды:

$$ВТ = 26\ 000 + (7000 - 4800) + (1800 - 1400) + 500 + 720 + (1024 - 860) = 29984 \text{ тыс. руб.}$$

Выпуск товаров и услуг (без внутрипроизводственного оборота) можно рассчитать, вычитая из валового выпуска продуктов и услуг внутрипроизводственный оборот (ВЗО):

$$ВТ = ВВ - ВЗО = 36184 - 4800 - 1400 = 29984 \text{ тыс. руб.}$$

3. Отгруженную продукцию\* (РП) определяем, вычитая из так называемой товарной продукции прирост остатков готовых изделий ( $\Delta$  ГИ) на складе предприятия.

Товарная продукция (ТП) – это продукция, предназначенная к отпуску на сторону, поэтому в ее состав не включаются те внутризаводские элементы, которые не могут быть отгружены (отпущены) заказчику (изменение полуфабрикатов ( $\Delta$  ПФ) и незавершенного производства ( $\Delta$  НЗП)). Кроме того, из состава товарной продукции исключают стоимость сырья заказчика, так как предприятие-изготовитель не несло затрат по его приобретению.

$$ТП = 29984 - (400 - 1200) - (1024 - 860) - 2400 = 28220 \text{ тыс. руб.}$$

Или:

$$ТП = 26000 + 3000 + 500 + 720 + 400 - 2400 = 28220 \text{ тыс. руб.},$$

$$РП = 28220 - (2013 - 769) = 26976 \text{ тыс. руб.}$$

4. Оплаченная продукция (ОП) – это продукция, дающая сумму выручки, поступившей на счета предприятия в отчетном периоде за продукцию, отгруженную (отпущенную) покупателям в отчетном и предшествующем периодах:

$$ОП = 26976 - (2904 - 9550) = 33622 \text{ тыс. руб.}$$

## Пример 2

Имеются данные по предприятию за два года (тыс. руб.):

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Выпуск готовых изделий	40000	52800
Выработано полуфабрикатов	36800	32623
Потребление полуфабрикатов в своем производстве	32000	42000
Остатки полуфабрикатов в цехах:		
на начало года	26002	20422
на конец года	20422	20000
Реализация полуфабрикатов на сторону	391	45
Остатки незавершенного производства:		
на начало года	17000	9400
на конец года	9400	10716
Остатки готовой продукции на складе предприятия:		
на начало года	11750	10400
на конец года	10400	12530
Продукция отгруженная и неоплаченная покупателями:		
на начало года	13190	12750
на конец года	12750	14900

Определите прирост оплаченной продукции в отчетном году по сравнению с базисным:

- общий;
- под влиянием отдельных факторов.

## Решение

Оплаченная продукция может быть определена как разница между выпуском товаров и услуг (без внутрипроизводственного оборота (ВТ)) и изменением остатков полуфабрикатов ( $\Delta$  ПФ), незавершенного производства ( $\Delta$  НЗП), готовых изделий ( $\Delta$  ГИ) и остатков средств в расчетах за отгруженную и неоплаченную продукцию ( $\Delta$  СР).

Представим оплаченную продукцию в виде аддитивной модели:

$$ОП = ВТ - \Delta \text{ ПФ} - \Delta \text{ НЗП} - \Delta \text{ ГИ} - \Delta \text{ СР.}$$

\* С 1997 г. в бухгалтерском и статистическом учете реализованной продукцией считается отгруженная.

Прежде рассчитаем выпуск товаров и услуг (без внутрипроизводственного оборота):  
а) за базисный год:

$$BT_0 = 40000 + (36800 - 32000) + (9400 - 17000) = 37200 \text{ тыс. руб.};$$

б) за отчетный год:

$$BT_1 = 52800 + (32623 - 42000) + (10716 - 9400) = 44739 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда оплаченная продукция:

а) за базисный год:

$$OP_0 = 37200 - (20422 - 26002) - (9400 - 17000) - (10400 - 11750) - (12750 - 13190) = \\ = 37200 - (-5580) - (-7600) - (-1350) - (-440) = 52170 \text{ тыс. руб.};$$

б) за отчетный год:

$$OP_1 = 44739 - (20000 - 20422) - (10716 - 9400) - (12530 - 10400) - (14900 - 12750) = \\ = 44739 - (-422) - 1316 - 2130 - 2150 = 39565 \text{ тыс. руб.}$$

Уменьшение оплаченной продукции в отчетном году по сравнению с базисным годом:

а) абсолютное:

$$\Delta OP = 39565 - 52170 = -12605 \text{ тыс. руб.};$$

б) относительное:



$$d_{\Delta OP} = \frac{-12605}{52170} \cdot 100 = -24,2\%$$

в том числе под влиянием отдельных факторов аддитивной модели:

1) изменения остатков полуфабрикатов:



$$d_{\Delta OP}^{ПФ} = \frac{(20422 - 26002) - (20000 - 20422)}{52170} \cdot 100 = -9,9\%$$

или -5158 тыс. руб. (-9,9% от 52170 тыс. руб.);

2) изменения незавершенного производства:



$$d_{\Delta OP}^{НЗП} = \frac{(9400 - 17000) - (10716 - 9400)}{52170} \cdot 100 = \\ = -17,1\% \text{ или } -8916 \text{ тыс. руб.};$$

3) изменение остатков готовых изделий:



$$d_{\Delta OP}^{ПФ} = \frac{(10400 - 11750) - (12530 - 10400)}{52170} \cdot 100 = \\ = -6,7\% \text{ или } -3480 \text{ тыс. руб.};$$

4) изменение остатков средств в расчетах за отгруженную и неоплаченную продукцию:



$$d_{\Delta OP}^{СР} = \frac{(12700 - 13190) - (14900 - 12700)}{52170} \cdot 100 = -5\% \text{ или } -2590 \text{ тыс. руб.};$$

5) изменение выпуска товаров и оказание услуг (без внутрипроизводственного оборота):



$$d_{\Delta ОП}^{ВТ} = \frac{(44739 - 37200)}{52170} \cdot 100 = +14,5\% \text{ или } +7539 \text{ тыс. руб.}$$

Проверим правильность расчетов, суммируя пофакторные приросты:

$$\Delta ОП = \Delta ОП(ВТ) + \Delta ОП(ПФ) + \Delta ОП(НЗП) + \Delta ОП(ГИ) + \Delta ОП(СР);$$

$$\Delta ОП = 7539 + (-5158) + (-8916) + (-3480) + (-2590) = -12605 \text{ тыс. руб.,}$$

т.е. полученный результат равен общему снижению реализованной продукции, что свидетельствует о правильности произведенных расчетов. Аналогичную проверку можно осуществить, используя результаты расчетов в относительном выражении:

$$= +14,5 + (-9,9) + (17,1) + (-6,7) + (-5) = -24,2\%.$$

### Пример 3

Имеются следующие данные о товарообороте области (млн руб.):

Продавец	Покупатель	
	Торговые организации	Потребители товаров
Производители товаров	13000	1700
Торговые организации	7000	2000

Определите:

- 1) оптовый, розничный и валовой товарооборот;
- 2) торгово-посреднический товарооборот;
- 3) сальдо товарных запасов в обращении;
- 4) товарооборот производителей товаров;
- 5) коэффициент звенности товародвижения.

### Решение

1. Оптовый товарооборот:  $13000 + 7000 = 20000$  млн руб.
2. Розничный товарооборот:  $1700 + 2000 = 3700$  млн руб. (чистый товарооборот).
3. Валовой товарооборот:  $20000 + 3700 = 23700$  млн руб.
4. Торгово-посреднический товарооборот:  $7000 + 2000 = 9000$  млн руб.
5. Сальдо товарных запасов:  $13000 - 3700 = 9300$  млн руб. (поступившая товарная масса – 13000 млн руб.).
6. Товарооборот производителей:  $13000 + 1700 = 14700$  млн руб.
7.  $K_{\text{звенности}} = \text{валовой товарооборот} / \text{чистый товарооборот} = 23700 / 3700 = 6,4$  звена.

## Тема 19. СТАТИСТИКА РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

### Пример 1

Имеются данные по предприятию (тыс. руб.):

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Средняя годовая стоимость основных средств производственного назначения	23250	25900
В том числе активной части	15500	18226
Объем выполненных работ (в сопоставимых ценах)	46500	49210

Определите:

- 1) индекс динамики фондоотдачи основных средств производственного назначения;
- 2) индекс динамики объема выполненных работ;

- 3) индекс динамики стоимости основных средств производственного назначения;
- 4) взаимосвязь исчисленных индексов;
- 5) фондоотдачу активной части основных средств производственного назначения за каждый год;
- 6) долю активной части основных средств в общей их стоимости за каждый год;
- 7) влияние изменения стоимости основных средств, доли активной части основных средств на прирост объема выполненных работ в абсолютном выражении.

### Решение

Фондоотдача ( $\Phi_o$ ) – отношение объема произведенной в данном периоде продукции (O) к средней за этот период стоимости основных средств производственного назначения  $\bar{\Phi}$ :

$$\Phi_o = \frac{O}{\bar{\Phi}}.$$

1. Индекс фондоотдачи основных средств производственного назначения:

$$i_{\Phi_o} = \frac{\Phi_{o1}}{\Phi_{o0}},$$

где  $\Phi_{o0}$ ,  $\Phi_{o1}$  – фондоотдача основных средств производственного назначения в базисном и отчетном периодах соответственно.

$$i_{\Phi_o} = \frac{49210}{25900} : \frac{46500}{23250} = \frac{1,9}{2} = 0,95 (95,0\%).$$

2. Индекс динамики объема выполненных работ:

$$i_o = \frac{49210}{46500} = 1,058 (105,8\%).$$

3. Индекс динамики стоимости основных производственных фондов:

$$i_{\bar{\Phi}} = \frac{25900}{23250} = 1,114 (111,4\%).$$

4. Взаимосвязь индексов:

$$i_{\Phi_o} = \frac{i_o}{i_{\bar{\Phi}}} = \frac{1,058}{1,114} = 0,95.$$

5. Фондоотдача активной части основных средств:

$$\Phi_o^a = \frac{O}{\bar{\Phi}^a},$$

где  $\bar{\Phi}^a$  – средняя за период стоимость активной части основных средств производственного назначения.

$$\Phi_{o0}^a = \frac{46500}{15500} = 3,0 \text{ (руб. с 1 руб. средств);}$$

$$\Phi_{o1}^a = \frac{49210}{18226} = 2,7 \text{ (руб. с 1 руб. основных средств);}$$

6. Доля активной части основных средств в их общей стоимости:

$$d_0^a = \frac{15500}{23250} = 0,667;$$

$$d_1^a = \frac{18226}{25900} = 0,704.$$

7. Влияние изменения факторов на прирост объема выполненных работ:  
Общий прирост объема выполненных работ составляет:

$$\Delta O = 49210 - 46500 = +2710 \text{ тыс. руб.}$$

Прирост объема выполненных работ происходит под влиянием:

- а) изменения стоимости основных средств:

$$\Delta O(\bar{\Phi}) = (25900 - 23250) \cdot 0,667 \cdot 3,0 = 5300,0 \text{ тыс. руб.};$$

б) изменения доли активной части основных средств:

$$\Delta O(d^a) = 25900 \cdot (0,704 - 0,667) \cdot 3,0 = 2878,0 \text{ тыс. руб.};$$

в) уменьшения фондоотдачи активной части основных средств:

$$\square 25900 \cdot 0,704 \cdot (2,7 - 3,0) = 5467,7 \text{ тыс. руб.};$$

$$\square 5300 + 2878 - 5467,7 \approx +2710,3 \text{ тыс. руб.}$$

### Пример 2

Определите коэффициент оборачиваемости в днях и число оборотов материальных оборотных средств в базисном и отчетном периодах, если в базисном периоде реализованная продукция предприятия составила 200 тыс. руб., а средний остаток материальных оборотных средств – 20 тыс. руб.

В отчетном периоде при тех же оборотных средствах выручка от реализации продукции составила 280 тыс. руб. Число календарных дней в отчетном и базисном периодах – 30.

### Решение

1. Коэффициент оборачиваемости:

$$\square$$

где РП – реализованная в данном периоде продукция;

$\bar{O}$  – средний остаток оборотных средств в данном периоде.

$$\square \text{ 10 оборотов;}$$

$$\square \text{ 14 оборотов.}$$

2. Продолжительность одного оборота в днях рассчитывается по формуле:

$$\square$$

где  $D_{\text{календ}}$  – календарное число дней в данном периоде. Для удобства расчетов месяц принимается равным 30, квартал – 90, год – 360 дней.

$$\square \text{ дня;}$$

$$\square \text{ дня.}$$

Продолжительность одного оборота сократилась на 0,9 дня, или на 30%.

## Тема 20. ПОКАЗАТЕЛИ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

### Пример 1

Предприятие начало работать с 28 мая. По списку числилось работников:

28 мая – 40 человек;

29 мая – 42 человек;

30 мая – 45 человек;

31 мая – 50 человек.

Определить среднюю списочную численность работников.

### Решение

$$\overline{T_{cn}} = \frac{40 + 42 + 45 + 50}{31} = \frac{177}{31} = 6 \text{ человек.}$$

Средняя списочная численность работников составит 6 человек.

Среднюю списочную численность работников за месяц можно рассчитать и иначе:

$$\overline{T}_{сп} = \frac{Явки + Неявки}{D_{кал}}$$

### Пример 2

По предприятию за сентябрь имеются следующие данные (в человеко-днях): число явок на работу – 4515, число неявок за рабочие дни – 105. Число неявок за выходные дни – 3200.

За сентябрь совместителями отработано 2640 человеко-часов. В сентябре было 2 рабочих дня, продолжительность рабочего дня – 8,0 часов.

Определить среднюю списочную численность.

### Решение

Среднесписочная численность постоянных работников в сентябре составила:

$$\overline{T}_{сп} = \frac{4515 + 105 + 3200}{30} = \frac{7820}{30} \approx 261 \text{ чел.}$$

Аналогично рассчитывается средняя списочная численность лиц, работавших по договорам гражданско-правового характера.

Средняя списочная численность совместителей, а также лиц, работавших неполное рабочее время, определяется пропорционально отработанному ими времени. Расчет производится следующим образом:

$$\overline{T}_{сп} = \frac{\text{Число отработанных чел. - часов}}{\text{Продолжительность рабочего дня}} : \text{Число рабочих дней по календарю}.$$

Численность совместителей учитывается при определении среднесписочной численности работников за месяц.

Среднесписочная численность совместителей составила:

$$\overline{T}_{совм} = \frac{2640}{8,0} : 22 = 15 \text{ чел.}$$

В целом по предприятию среднесписочная численность составила:

$$\overline{T}_{сп} = 261 + 15 = 276 \text{ чел.}$$

Есть и упрощенный способ. Если у работающих в организации неполное рабочее время составляет 4 часа в день, то эти работники учитываются как 0,5 человека за каждый рабочий день.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)

---

**Абсолютные величины** – числовые данные, полученные в условиях конкретного места и времени. Характеризуют размер совокупности или ее отдельных частей безотносительно других статистических величин. Различают индивидуальные А.В., характеризующие размер признака у отдельных единиц совокупности, и суммарные – итоговое значение по части совокупности или по всей совокупности в целом. Единицы измерения А.В. – натуральные (условно-натуральные), трудовые, стоимостные.

**Автокорреляция** – зависимость последующих уровней временного ряда от предыдущих. Оценивается с помощью критерия Дарбина-Уотсона. Как правило, искажает интенсивность связи в рядах динамики. Методы элиминации воздействия А. – переход к разностям, исключение трендов, включение времени в уравнение связи.

**Амортизация** – это денежное выражение стоимости износа основных средств, перенесенной на продукцию.

**Аналитическое выравнивание** – основной метод определения тенденции развития временного ряда. Тренд определяется в виде уравнения регрессии от времени.

**База сравнения** – определенная статистическая совокупность или ее часть, принятая за «начальную точку отсчета». В качестве Б.С. может быть принята территория, период или момент времени и т.п.

**Балансовый метод** – важнейший и наиболее распространенный метод взаимной увязки отдельных макроэкономических показателей в систему.

**Баланс трудовых ресурсов** – система показателей, отражающих наличие трудовых ресурсов и их распределение по сферам и видам деятельности.

**Банковская статистика** – отрасль финансовой статистики, задачи которой – получение информации для характеристики выполняемых банками функций, разработка аналитических материалов для потребностей управления денежно-кредитной системой страны, прежде всего кредитного и кассового планирования и контроля за использованием планов.

**Безработные** – лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые в рассматриваемый период удовлетворяли одновременно следующим критериям: не имели работы (доходного занятия); занимались поиском работы; были готовы приступить к работе в течение определенного периода времени.

**Безработные, официально признанные в органах службы занятости**, – это трудоспособные граждане, не имеющие работы и заработка (трудового дохода), проживающие на территории Российской Федерации, зарегистрированные в центре занятости по месту жительства в целях поиска подходящей работы, ищущие работу и готовые приступить к ней.

**Валовая добавленная стоимость** – вновь созданная стоимость в процессе производства продуктов и услуг; стоимость, добавленная к стоимости потребленных в этом процессе продуктов и услуг. Определяется по отраслям экономики как разность между стоимостью выпуска товаров и услуг (ВВ) и промежуточным потреблением.

**Валовой внутренний продукт** – центральный макроэкономический показатель системы национальных счетов, представляет собой суммарную стоимость произведенных товаров и услуг за вычетом промежуточного потребления.

**Валовой национальный доход (сальдо первичных доходов)** – первичные доходы, полученные резидентами данной страны с учетом сальдо доходов, полученных в результате внешнеэкономической деятельности.

**Валовой национальный располагаемый доход** – валовой национальный доход плюс сальдо текущих перераспределительных платежей (текущих трансфертов). Текущие трансферты включают гуманитарную помощь, подарки родственникам, получаемые из-за границы, штрафы, пени.

**Валовой выпуск** – представляет собой суммарную стоимость товаров и услуг, являющихся результатом производственной деятельности единиц – резидентов экономики и имеющих рыночный и нерыночный характер.

**Вариация** – различия отдельных значений признака по совокупности. Причины В. – неравномерность развития и различие условий развития. Размер В. оценивается с помощью системы показателей вариации.

**Варианта** – варьирующая переменная.

**Взаимосвязь** – согласованность совместных изменений взаимодействующих переменных.

**Внутренняя экономика** – экономическая деятельность всех резидентов и нерезидентов на экономической территории страны.

**Выборочная совокупность** – часть генеральной совокупности, единицы которой подвергаются непосредственному статистическому наблюдению.

**Выпуск банков** – стоимость непосредственно оплачиваемых услуг банков и разница процентов, получаемых банками от предоставленных финансовых ресурсов, и процентов, выплачиваемых банками за привлечение свободных финансовых ресурсов.

**Выпуск в сфере рыночных услуг** – выручка от реализации этих услуг.

**Выпуск в сфере нерыночных услуг** – сумма текущих (эксплуатационных) затрат, связанных с функционированием организаций, оказывающих нерыночные услуги.

**Выпуск промышленности** – стоимость произведенной и реализованной продукции промышленности (готовой и полуфабрикатов) и изменения незавершенного производства, включая изменение запасов готовой продукции, предназначенной к реализации, но еще не реализованной.

**Выпуск сельского хозяйства** складывается из продукции растениеводства и продукции животноводства. Продукция растениеводства (земледелия) исчисляется как сумма стоимости валового сбора сельскохозяйственных культур урожая данного года, продукции выращивания многолетних насаждений и изменения стоимости остатков незавершенного производства в земледелии. Продукция животноводства исчисляется как сумма стоимости продукции выращивания скота (т.е. продукции приплода, прироста молодняка и привеса скота и птицы в результате откорма и нагула) и продукции, полученной в процессе хозяйственного использования животных (молоко, шерсть, яйца и др.).

**Выпуск страховых компаний** – разница между страховыми премиями, получаемыми страховыми компаниями, и страховыми возмещениями, выплаченными страховыми компаниями, плюс проценты, полученные страховыми компаниями от инвестирования страховых технических резервов в ценные бумаги или другие ликвидные финансовые инструменты, и минус прирост технических страховых резервов.

**Выпуск строительства** – это стоимость строительных, монтажных, геологоразведочных, буровых и проектно-изыскательских работ, изменения остатков незавершенного строительного производства, капитального ремонта зданий и сооружений.

**Выпуск торговли** – величина торговой наценки. Торговая наценка (реализованное наложение) представляет собой разницу между стоимостью реализованных товаров в продажных и покупных ценах за вычетом налога на добавленную стоимость. По элементам стоимости выпуск рассчитывается как сумма издержек обращения и прибыли (валового дохода) торгующих организаций; оплата наемного транспорта при этом не исключается.

**Выпуск финансовых учреждений** – это совокупный выпуск банков и страховых компаний.

**Государственный бюджет** – это централизованный денежный фонд государства, используемый для удовлетворения общегосударственных потребностей.

**Государственный долг** – это неоплаченная сумма официально признанных прямых обязательств учреждений государственного управления перед другими секторами экономики и «остальным миром», возникающая в результате их операций в предыдущие периоды.

**Графики** – условные изображения числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов (точек, линий, плоских фигур и проч.). Один из методов наглядного и компактного представления статистических данных.

**Группировка** – разбиение совокупности на однородные группы по выбранной системе признаков.

**Денежный агрегат** – показатель объема ликвидных финансовых активов, используемых в экономике в качестве денег. Различают несколько видов денежных агрегатов, отличающихся по степени ликвидности включаемых в них финансовых активов.

**Денежный агрегат M0** включает абсолютно ликвидные активы, т.е. наличные деньги в обращении.

**Денежный агрегат M1** = M0 + Средства на расчетных счетах предприятий и организаций + Средства Госстраха + Депозиты населения в сбербанках до востребования + Депозиты населения и предприятий в коммерческих банках.

**Денежный агрегат M2** = M1 + Срочные депозиты населения в сберегательных банках.

**Денежная база** – компонент денежной массы, который характеризует величину денежных средств, поступивших в систему коммерческих банков. В узком смысле денежная база включает наличные деньги в обращении (выпущенные ЦБ РФ без учета наличности в хранилищах ЦБ РФ). В широком смысле денежная база включает наличные деньги в обращении плюс корреспондентские счета и обязательные резервы коммерческих банков в ЦБ РФ.

**Денежный мультипликатор** – коэффициент, служащий мерой увеличения денежной массы в результате безналичной эмиссии.

**Дисперсия** – основной показатель вариации, характеризует средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от средней величины.

**Единица наблюдения** – составная часть объекта наблюдения, служащая основой счета и обладающая признаками, подлежащими регистрации при наблюдении.

**Единица совокупности** – отдельный элемент статистической совокупности, первичный носитель ее качества.

**Естественное движение населения** – изменение численности населения в результате рождений и смертей.

**Закон больших чисел** – форма проявления закономерностей в массовых количественных отношениях: при большом числе случайных явлений их средний результат практически перестает быть случайным и может быть предсказан с большой определенностью. В узком смысле под З.Б.Ч. понимается ряд математических теорем (Чебышева, Колмогорова и т.д.), в которых устанавливается факт приближения средних показателей в результате большого числа наблюдений к некоторым постоянным величинам.

**Занятые экономической деятельностью** – лица, которые в рассматриваемый период:

- выполняли работу (хотя бы один час в неделю) по найму за вознаграждение деньгами или натурой, а также не по найму для получения прибыли или семейного дохода независимо от сроков получения вознаграждения или дохода за свою деятельность;
- временно отсутствовали на работе по уважительным причинам;
- выполняли работу без оплаты на семейном предприятии.

**Индекс** – сравнение двух состояний одного явления. Обычно это сравнение производится в форме отношения, но встречается и разностная форма И. Различают динамические, территориальные и индексы выполнения плана, кроме того, стандартизованные демографические коэффициенты также можно отнести к индексам. Рассчитывают индивидуальные и общие индексы, средние индексы и индексы средних величин.

**Индекс потребительских цен** – сводный индекс цен фиксированного состава, характеризует динамику затрат на постоянный потребительский набор товаров и услуг за счет ценового фактора. Характеристику потребительского набора получают по данным выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств.

**Индекс предпринимательской уверенности** – среднее арифметическое индексов изменений («балансов» долей респондентов, отметивших «увеличение» и «уменьшение») трех показателей: ожидаемого выпуска, фактически сложившегося спроса, текущих остатков готовой продукции. Положительный знак индекса свидетельствует о подъеме экономической активности, отрицательный – о ее снижении:



**Индексы изменений** – разница относительных частот положительных и отрицательных ответов на вопросы, иногда называется «балансом»:



**Институциональная единица** – хозяйственная единица, которая обладает автономией, ведет полный набор бухгалтерских счетов и является юридическим лицом. Единицы, ведущие набор счетов, но не являющиеся юридическими лицами, относятся к тем институциональным единицам, которые их контролируют. В виде исключения домашние хозяйства, не ведущие бухгалтерских счетов, все же являются институциональными единицами, так как полностью распоряжаются своими ресурсами.

**Интервал** – разность между минимальным и максимальным значением признака в группе.

**Интерполяция** – восстановление недостающих уровней внутри ряда динамики.

**Капитализация рынка акций** – рыночная стоимость акций, полученная как сумма произведений цены одной акции на количество находящихся в обращении акций.

**Капитальные операции** – операции, которые вызывают изменение национального богатства.

**Классификатор** – это систематизированный перечень объектов, каждому из которых присваивается код. Код заменяет название объекта и служит средством его идентификации.

**Классификация** – группировка по наиболее существенным, мало меняющимся признакам. К. – «узаконенная» типологическая группировка, стандарт. К. – это систематизированное распределение явлений и объектов на определенные секции, группы, классы, позиции, виды на основании их сходства и различия.

**Код** – это знак или совокупность знаков, принятых для обозначения классификационных группировок и объектов классификации.

**Конъюнктура** – согласованное колебательное изменение совокупности обратимых типических признаков изучаемого процесса, происходящее относительно определенного уровня равновесия.

**Корреляция** – стохастическая взаимосвязь между переменными, измеренными в числовых шкалах (интервальной шкале или шкале отношений). Часто рассматривается более узко – как теснота связи между этими переменными.

**Кредитные ресурсы** – совокупность средств банков, временно свободных средств бюджета, предприятий и населения.

**Линейный коэффициент корреляции** – показатель, наиболее часто применяемый для оценки тесноты связи параметрических переменных. Используется в случае линейного взаимодействия переменных.

**Макроэкономические показатели** – система экономических показателей, характеризующих состояние экономики страны в целом.

**Медиана** – варианта, расположенная в середине ранжированного ряда.

**Межотраслевой баланс производства и использования товаров и услуг** – экономико-статистическая модель, используемая для изучения межотраслевых связей.

**Метод наименьших квадратов** – основной прием оценки параметров в уравнениях связи, параметры уравнения подбираются таким образом, чтобы минимизировать сумму квадратов отклонений фактических значений от полученных значений по уравнению связи.

**Метод статистики** – совокупность приемов и принципов, с помощью которых статистика изучает свой предмет. Статистический метод включает: статистическое наблюдение, типологическую группировку, систему обобщающих показателей.

**Миграция (механическое движение) населения** – изменение численности населения за счет территориальных перемещений (въездов и выездов) населения на территории.

**Мода** – разновидность структурной средней. М. – варианта чаще всего встречающаяся в совокупности.

**Наличное население** – лица, фактически находившиеся в данном населенном пункте на момент учета населения, независимо от того, временно или постоянно они здесь находятся.

**Налоги** – обязательные платежи институциональных единиц – резидентов и нерезидентов, перечисляемые государству.

**Население** – это совокупность людей, проживающих в пределах определенной территории: части страны, всей страны, группы стран и т.п.

**Национальная экономика** охватывает деятельность только резидентов независимо от места их нахождения: на экономической территории страны или за ее пределами.

**Незанятое население** – лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые в течение рассматриваемого периода не считались занятыми экономической деятельностью. В численность незанятого населения включаются безработные и экономически неактивное население.

**Нерезиденты** – граждане, имеющие место жительства за границей, даже если они временно находятся на территории данной страны, а также находящиеся на ней иностранные дипломатические, торговые и прочие официальные представительства.

**Номинальные доходы населения** – это сумма начисленных доходов.

**Оборотные средства** – это денежные средства, авансированные в оборотные производственные фонды и фонды обращения.

**Объекты экономического оборота** – товары, услуги, денежные средства, финансовые документы и любые другие носители стоимости.

**Объект наблюдения** – статистическая совокупность, которая подлежит исследованию.

**Однородность** – в общем случае: однокачественность развития единиц совокупности. Иногда выделяют понятие количественной однородности совокупности, критерием которой является верхняя граница коэффициента вариации – 30%.

**Основная цена** – цена, получаемая производителем за единицу продукта или услуги, без налогов на продукты, но с включением субсидий на продукты. Любая субсидия на продукты рассматривается так, как если бы она была получена непосредственно покупателем, а не производителем. Основная цена измеряет сумму, получаемую производителем, и является в силу этого ценой, имеющей наибольшее отношение к принятию решения производителем.

**Относительные величины** – обобщающий статистический показатель, который дает числовую меру соотношения двух или нескольких абсолютных или относительных величин. В статистике применяют восемь видов относительных величин – планового задания, выполнения плана, динамики, структуры, координации, сравнения, интенсивности, уровня экономического развития.

**Отчетность** – организационная форма статистического наблюдения, при которой статистическую информацию получают в виде обязательных отчетов физических или юридических (в основном) лиц. Основные черты О. – установленная форма, обязательность, установленные сроки, ответственность.

**Ошибка выборки** – разность между показателями генеральной и выборочной совокупностей.

**Паритет покупательной способности валют** – коэффициент, характеризующий соотношение цен различных стран на товары-представители.

**Первичные доходы** – оплата труда, прибыль, доходы от собственности, а также налоги на производство и импорт. Первичные доходы, поступающие из-за границы или выплачиваемые за границу, включают оплату труда и доходы от собственности (проценты, дивиденды).

**Периодизация** – разбиение временного ряда на интервалы однокачественного развития. П. представляет собой типологическую группировку во времени.

**Платежный баланс** – соотношение платежей и поступлений какой-либо страны за определенный период времени (обычно год). Он состоит из приходной и расходной частей. Он напрямую связан с торговым балансом.

**Показатели вариации** – количественные характеристики уровня вариации. Чаще всего для этих целей рассчитывают: размах вариации, среднее линейное (абсолютное) отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

**Полная восстановительная стоимость (ПВС)** – характеризует затраты на создание (приобретение) объекта в современных условиях.

**Полная первоначальная стоимость (ППС)** – это оценка основных фондов в момент их приобретения и ввода в эксплуатацию.

**Постоянное население** – лица, постоянно проживающие в данном населенном пункте, независимо от их местонахождения в момент учета.

**Правила сложения дисперсий:** в статистике используют две основные формулировки: 1) общая дисперсия равна сумме межгрупповой и средней из групповых дисперсий; 2) общая дисперсия равна сумме факторной и остаточной дисперсий

**Предмет макроэкономической статистики** – количественная характеристика массовых явлений и процессов в экономике страны с учетом их качественных различий.

**Предмет статистики** – количественная сторона массовых общественных процессов в неразрывной связи с их качественной определенностью.

**Признак** – свойство совокупности или ее единицы, подлежащее статистическому измерению. Различают следующие виды признаков: существенные и несущественные, статические и динамические, первичные и вторичные, факторные и результативные, номинальные, порядковые, интервальные и отношений.

**Программа наблюдения** – перечень вопросов, ответы на которые необходимо получить в результате статистического наблюдения.

**Продукты** – результат труда, имеющий материально-вещественную форму (включая энергию).

**Промежуточное потребление** – это стоимость товаров и услуг, которые потребляются в отчетном периоде в процессе производства других товаров и услуг. Потребление основного капитала (износ плюс недоамортизированная стоимость ликвидированных основных средства) не входит в состав ПП.

**Процентные деньги (проценты)** – суммы, которые уплачивают за пользование денежными средствами.

**Процентная ставка (такса)** – отношение процентных денег, полученных за единицу времени, к величине капитала.

**Ранговая корреляция** – исследование взаимосвязи между переменными, измеренными порядковой шкалой. Теснота связи оценивается системой показателей, наиболее известные показатели ранговой корреляции: коэффициент корреляции рангов Спирмена, коэффициент корреляции рангов Кэнделла, коэффициент знаков отклонений Фехнера.

**Располагаемые (конечные) доходы населения** – часть доходов населения, которую их владельцы направляют на потребление и сбережение.

**Реальные доходы населения** характеризуются количеством потребительских товаров и услуг, которые может приобрести население на располагаемые (конечные) доходы населения для удовлетворения своих личных потребностей.

**Резиденты** – хозяйственные единицы, имеющие центр экономического интереса на территории данной страны, а также лица, проживающие на территории страны более года.

**Ресурсы живого труда** – это персонал предприятия, рабочая сила, определяемая как способность человека к труду.

**Ресурсы предметов труда** – это необходимые для нормального хода производственных процессов запасы сырья, материалов, топлива и иных материальных ресурсов, включая полуфабрикаты, комплектующие изделия и запасы товаров, обеспечивающие бесперебойный ход процессов реализации.

**Ресурсы средств труда** являются с точки зрения денежной оценки – ее основным капиталом, а с точки зрения их натурально-вещественного состава – совокупностью разнообразных производственных фондов.

**Ряд динамики** – развернутый во времени обобщающий статистический показатель (система обобщающих показателей). Два основных элемента ряда динамики – время и уровень ряда. Статистика исследует: моментные и интервальные, полные и неполные, комплексные и изолированные ряды динамики.

**Ряд распределения** – простейший вид структурной группировки, в которой система показателей, принятая для характеристики выделенных групп исчерпывается одним показателем – частотой. Ряд распределения состоит из двух элементов: вариант и частот. Ряды распределения бывают атрибутивные и вариационные. В атрибутивных рядах варианты измеряются признаками номинальной и порядковой шкал, вариационные ряды – признаками интервальными и отношений. В свою очередь различают дискретные и непрерывные ряды распределения, в дискретном ряду варианта может принимать ограниченное число значений в заданном интервале, для непрерывного ряда характерно то, что варианта может принимать любые значения в заданном интервале.

**Система национальных счетов** – это взаимосвязанные таблицы-счета. Они содержат макроэкономические показатели, отражающие результаты деятельности государства в сфере производства, распределения доходов, потребления, накопления, внешнеэкономической деятельности, национального богатства. Система национальных счетов – это своеобразная экономико-статистическая модель, которая отражает движение национального продукта и национального дохода, а также основные взаимосвязи в экономике.

**Система статистических показателей** – совокупность взаимосвязанных непротиворечивых показателей, характеризующих массовое явление или процесс с полнотой, необходимой и достаточной для воспроизведения изучаемой закономерности. Система показателей включающая характеристики объема, структуры, динамики и взаимосвязей считается полной, неполной – в противном случае.

**Скорость обращения денег** – интенсивность движения денежных знаков при функционировании их в качестве средств обращения и средств платежа, измеряемая числом оборотов денежной массы или продолжительностью одного оборота.

**Совокупные доходы населения** – общая сумма денежных и натуральных доходов по всем источникам их поступления с учетом стоимости бесплатных и льготных услуг, оказываемых населению за счет социальных фондов.

**Состав населения** – распределение населения по группам в соответствии со значениями того или иного признака (пол, возраст, уровень образования, источник средств существования и т.п.).

**Средняя величина** – типическая характеристика совокупности, как правило, характеризует размер признака на единицу совокупности. Различают два основных класса средних – степенные (арифметическая, гармоническая, геометрическая, квадратическая и т.д.) и структурные (мода и медиана).

**Средняя продолжительность предстоящей жизни (или ожидаемая продолжительность жизни при рождении)** – число лет, которое в среднем предстояло бы прожить человеку из поколения родившихся при условии, что на протяжении всей жизни этого поколения повозрастная смертность останется на уровне того года, для которого вычислен показатель.

**Статистика** – 1. Область практической деятельности людей, занятых сбором, хранением, обработкой и анализом числовой и нечисловой информации. 2. Числовая и нечисловая информация. 3. Наука и учебная дисциплина, изучающая количественную сторону массовых процессов в условиях качественной определенности. 4. Один из параметров – средняя или дисперсия. 5. Критерий – например, статистика Стьюдента, статистика Фишера и проч.

**Статистическая совокупность** – множество однокачественных варьирующих явлений. Фундаментальная категория статистики, так, например, Ленинградская школа отождествляет категорию С.С. с предметом статистики. Три основные черты С.С. – множество, вариация, единое качество.

**Статистический показатель** – количественная характеристика совокупности или ее отдельных частей в условиях конкретного места и времени.

**Субсидии** – это некомпенсируемые выплаты, предоставляемые государством хозяйственным единицам-резидентам, производящим и импортирующим товары и услуги, для оказания влияния на их цены или доходы с целью проведения определенной экономической и социальной политики.

**Субъекты экономического оборота** – институциональные единицы, совершающие экономические операции с объектами оборота.

**Таблица** – способ наглядного и компактного отображения статистической информации, предполагающий сопряжение по строкам и столбцам общей информации признаков, положенных в основу построения таблицы.

**Таблица сопряженности** – многомерное дискретное распределение. Основной инструмент измерения связи номинальных переменных.

**Текущие операции** – это операции, связанные с производством и потреблением товаров и услуг, денежных средств.

**Теневая экономика** включает: 1) деятельность, разрешаемую законом, но скрываемую полностью или частично с целью уклонения от налогов или выполнения других установленных законом обязательств; 2) незаконную деятельность – легальную деятельность, осуществляемую нелегально (например, отсутствие лицензии); 3) запрещенную законом деятельность (например, производство и распространение наркотиков и др.).

**Теснота связи** – устойчивость совместных изменений.

**Трансферты** – финансовые потоки, не являющиеся оплатой покупок товаров, и потоки товаров и услуг без их оплаты. Трансферты делятся на текущие (потребляемые в текущем году) и капитальные (превращающиеся в накопление).

**Тренд** – основное направление (тенденция) развития временного ряда. Методы определения Т. – укрупнение интервалов, скользящая средняя, аналитическое выравнивание.

**Трудовые ресурсы** – это население, способное к труду по возрасту и состоянию здоровья. Основную часть трудовых ресурсов составляет население в трудоспособном возрасте. Ее определяют на основе действующего законодательства по признакам пола и возраста людей. В настоящее время границами трудоспособного возраста в России считают 16–54 года для женщин и 16–59 лет для мужчин. Расчет численности трудовых ресурсов производится двумя методами: а) демографическим (по источникам формирования); б) экономическим (по фактической занятости).

**Уровень жизни** – обеспеченность населения необходимыми материальными благами и услугами, достигнутый уровень их потребления, степень удовлетворения физических, материальных и духовных потребностей.

**Уровень монетизации экономики** – запас денежной массы на 1 рубль валового внутреннего продукта.

**Уровень экономической активности** – удельный вес численности экономически активного населения в общей численности населения, измеренный в процентах.

**Уровень безработицы** – удельный вес численности безработных в численности экономически активного населения, измеренный в процентах.

**Услуги** – результат деятельности, удовлетворяющий личные и общественные потребности, но не имеющий материально-вещественной формы.

**Факторная цена** – цена, включающая основные факторные доходы: промежуточное потребление, оплату труда и валовую прибыль.

**Финансовые ресурсы** – это часть денежных средств, на постоянной основе мобилизуемых в централизованные и децентрализованные фонды с целью их распределения и последующего расходования на возмещение выбывающих основных фондов, производственное и непроизводственное накопление, текущее непроизводственное потребление и социальные выплаты населению.

**Фондоемкость** – затраты основных средств на производство 1 рубля продукции.

**Фондовооруженность труда** – объем основных средств, приходящихся на одного работника в процессе производства продукции.

**Фондоотдача** – выпуск продукции в стоимостном выражении на единицу (рубль) стоимости основных производственных фондов.

**Цена покупателя** – цена, уплаченная покупателем за продукты и услуги, включающая торговую транспортную наценку и все налоги на продукты за вычетом субсидий.

**Цена производителя** – цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, производимых в качестве выпуска, включает любые уплачиваемые налоги и получаемые субсидии на продукты, за исключением НДС. Она также исключает любые расходы по поставке, добавляемые производителем отдельно.

**Частота** – абсолютная величина, показывающая, сколько раз та или иная варианта встречается в данной совокупности, ряду распределения.

**Число степеней свободы** – количество вариантов, могущих принимать значения, функционально не связанные друг с другом. Для ряда распределения Ч.С.С. определяется как разность между числом групп и числом параметров теоретического распределения. Для таблиц сопряженности Ч.С.С – количество клеток таблицы, частоты в которых могут принимать произвольные значения при заданных значениях маргинальных частот (итогов по строкам и столбцам).

**Шкала измерения** – система, принятая для оценки или измерения статистических величин. Применяются в статистике четыре вида Ш.И. Номинальная шкала разбивает совокупность на непересекающиеся классы, причем между единицами совокупности, принадлежащими одному классу задается отношение эквивалентности, в то же время между единицами, принадлежащими разным классам, устанавливается отношение неравенства без предпочтений (пол, национальность и т.п.). Порядковая шкала, помимо разбиения на классы, устанавливает отношение предпочтения между классами (больше, меньше) эта шкала расставляет классы на ступеньки различной величины (тарифный разряд, воинское звание и проч.). Интервальная шкала помимо всего прочего дает возможность оценить величину отклонения одной единицы совокупности от другой. Частным случаем интервальной шкалы является шкала отношений или пропорциональная шкала – это интервальная шкала, в которой есть условный ноль.

**Экономически активное население** – часть населения в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения (от 15 до 72 лет), обеспечивающая в рассматриваемый период предложение рабочей силы для производства товаров и услуг. В численность экономически активного населения включаются лица, занятые экономической деятельностью, и безработные.

**Экономическая конъюнктура** – это один из видов общего понятия конъюнктуры. Экономическая конъюнктура представляет собой точку на кривой экономического цикла, а оценка конъюнктуры сводится к поиску этой точки. Это конкретная экономическая ситуация, сложившаяся на рынке на данный момент или за ограниченный отрезок времени под воздействием комплекса условий и факторов.

**Экономически неактивное население** – лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые не считаются занятыми экономической деятельностью или безработными.

**Экономическая территория** – территория, административно управляемая правительством данной страны, в пределах которой лица, товары и деньги могут свободно перемещаться.

**Экономические операции** – элементарные экономические акты, осуществляемые экономическими агентами в процессе экономической деятельности; это движение объектов экономической деятельности от одного субъекта к другому.

**Экономические риски** – это риски, обусловленные неблагоприятными изменениями в экономике предприятия или в экономике страны.

**Экстраполяция** – метод прогнозирования, в основе которого лежит продолжение тенденций прошлого в будущее.

**Эмиссия наличных денег** – выпуск денег в обращение, при котором увеличивается их масса.

# МАТЕРИАЛЫ ТЕСТОВОЙ СИСТЕМЫ

---

## Раздел 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

### Тема 1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ

- 1. Какие из перечисленных признаков измеряются с помощью порядковой шкалы:*
  - а) пол;
  - б) заработная плата;
  - в) воинское звание;
  - г) температура воздуха.
- 2. Назовите исторически первые научные направления статистики:*
  - а) демография;
  - б) политическая арифметика;
  - в) теория статистики;
  - г) государственное ведение;
  - д) экономическая статистика.
- 3. Какой из перечисленных показателей является статистическим:*
  - а) численность населения страны;
  - б) число «пи»;
  - в) количество деревьев в Новосибирской области;
  - г) индекс Доу-Джонса.

### Тема 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

- 1. Какой способ наблюдения применялся при проведении последних переписей населения в СССР и России:*
  - а) анкетный;
  - б) экспертных оценок;
  - в) корреспондентский;
  - г) экспедиционный.
- 2. Вследствие каких причин возникают ошибки представительности (репрезентативности):*
  - а) приписок;
  - б) различий структур генеральной и выборочной совокупностей;
  - в) женского кокетства.
- 3. Укажите организационную форму и вид по степени охвата единиц совокупности переписи населения России 2002 г.:*
  - а) отчетность;
  - б) специально организованное наблюдение;
  - в) сплошное;
  - г) основного массива.

### Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА

- 1. Специализация признаков относится к методологическим вопросам проведения:*
  - а) факторной группировки;
  - б) типологической группировки;
  - в) структурной группировки.
- 2. Число групп не меньше трех – это одно из основных условий корректного проведения:*
  - а) типологической группировки;
  - б) классификации;
  - в) структурной группировки;
  - г) аналитической группировки.
- 3. К статистическим таблицам относятся:*
  - а) столбиковые диаграммы;
  - б) подлежащее;
  - в) макет;

- г) сказуемое;
- д) экспликация.

#### **Тема 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

1. *Общий коэффициент рождаемости – это относительная величина:*
  - а) динамики;
  - б) координации;
  - в) сравнения;
  - г) интенсивности.
2. *Индекс Доу-Джонса рассчитывается по формуле:*
  - а) средней арифметической;
  - б) средней гармонической;
  - в) средней геометрической;
  - г) моды.
3. *Какая из перечисленных средних может быть применена для оценки типического уровня номинального признака:*
  - а) арифметическая;
  - б) гармоническая;
  - в) мода;
  - г) медиана.
4. *Если все варианты разделить на два, как изменится средняя арифметическая:*
  - а) не изменится;
  - б) уменьшится в два раза;
  - в) увеличится на два;
  - г) увеличится в два раза.

#### **Тема 5. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ**

1. *Количественно однородной принято считать совокупность, значение коэффициента вариации в которой:*
  - а) равно 0;
  - б) не превышает 30%;
  - в) не превышает 100%.
2. *Некоторые из приведенных утверждений неверны, какие:*
  - а) дисперсия всегда неотрицательна;
  - б) среднее квадратическое отклонение всегда меньше по величине дисперсии;
  - в) размах вариации позволяет оценить относительные границы изменения признака;
  - г) дисперсия равна 1000 руб.;
  - д) способ моментов предполагает равные интервалы.
3. *Межгрупповая дисперсия равна 10, групповые дисперсии 6, 12, 12 соответственно, определите общую дисперсию при условии равенства численности групп:*
  - а) 10;
  - б) 100;
  - в) 20;
  - г) 130.
4. *Принято считать, что распределение населения по доходам соответствует:*
  - а) нормальному распределению;
  - б) логарифмически нормальному распределению;
  - в) распределению Пуассона.

#### **Тема 6. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

1. *При прочих равных условиях минимальную ошибку дает:*
  - а) механический способ отбора;
  - б) типический отбор;
  - в) собственно-случайный отбор;
  - г) серийный способ отбора.

2. Основное преимущество выборочного наблюдения перед другими видами несплошного заключается в том, что оно:
- дает более точные результаты;
  - требует меньших трудовых и материальных затрат;
  - дает возможность заранее оценить величину случайной ошибки.
3. Чтобы уменьшить предельную ошибку выборки, рассчитанную в условиях собственно-случайного отбора, можно:
- уменьшить объем выборочной совокупности;
  - увеличить объем выборочной совокупности;
  - снизить вероятность надежности выводов;
  - провести типический отбор;
  - провести серийный отбор.

### Тема 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ

1. По таблице сопряженности 2x2 получен коэффициент сопряженности Пирсона, равный 0,85, каким образом можно интерпретировать результат:
- связь сильная;
  - связь средняя;
  - ошибка в вычислениях.
2. Из перечисленных мер тесноты связи отметьте непараметрические:
- линейный коэффициент корреляции;
  - коэффициент сопряженности Чупрова;
  - коэффициент ассоциации;
  - корреляционное отношение;
  - симметризованный коэффициент нормированной информации.
3. По линейному уравнению регрессии вычислены следующие показатели. Какой показатель вычислен неверно:
- линейный коэффициент корреляции – 0,6;
  - индекс корреляции – 0,7;
  - коэффициент детерминации – 0,49;
  - коэффициент регрессии – 0,25.
4. Остаточная дисперсия равна 0,16, факторная – 0,04. Определите коэффициент детерминации:
- 0,8;
  - 0,2;
  - 0,75;
  - 0,5.

### Тема 8. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ

1. Какой метод прогнозирования основан на продолжении в будущее тенденций прошлого:
- экспертных оценок;
  - сценарий;
  - экстраполяция.
2. Какие из перечисленных приемов решают задачу определения тренда:
- метод Кокса и Стюарта;
  - метод наименьших квадратов;
  - скользящая средняя;
  - аналитическое выравнивание;
  - интерполяция.
3. Абсолютное содержание одного процента прироста составляет 10, определите предыдущий уровень ряда динамики:
- 100;
  - 1000;
  - 1010.
4. Какие из этих утверждений неверны:
- темп роста всегда больше, чем темп прироста;
  - метод наименьших квадратов всегда точнее метода избранных точек;
  - базисный прирост равен сумме цепных.

## Тема 9. ИНДЕКСЫ

1. Индекс структурных сдвигов равен 0,95, индекс переменного состава – 1,14. Определите индекс постоянного состава:

- а) 2,09;
- б) 1,2;
- в) 0,19;
- г) 1,083.

2. Имеются следующие данные о реализации товаров:

Товар	Индекс товарооборота	Индекс цен	Индекс физического объема
Молоко		1,00	1,2
Мясо	0,88		1,1
По двум товарам		0,90	1,15

Определите общий индекс товарооборота:

- а) 0,92;
- б) 0,8;
- в) 0,86;
- г) 0,968;
- д) 1,035.

## Раздел 2. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### Тема 10. ОСНОВЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

1. Макроэкономическая статистика призвана обеспечить комплексную характеристику состояния и развития:

- а) экономики страны;
- б) экономики предприятия;
- в) экономики отрасли.

2. Классификатор – это:

- а) знак;
- б) систематизированный перечень объектов;
- в) система показателей.

3. Виды экономической деятельности в РФ изучаются с помощью:

- а) ТН ВЭД;
- б) ОКВЭД;
- в) ОКАТО;
- г) ОКОГУ;
- д) ОКФС.

4. Для макроэкономических расчетов страны с рыночной экономикой используют:

- а) Платежный баланс;
- б) Баланс народного хозяйства;
- в) Систему национальных счетов.

5. Расширенная концепция производства предполагает:

- а) деятельность только в сфере материального производства;
- б) деятельность только в непроизводственной сфере;
- в) любую экономическую деятельность, приносящую доход;
- г) теневую экономику.

6. Экономическая территория не включает в свой состав:

- а) воздушное пространство;
- б) территориальные анклавов международных организаций;
- в) территориальные воды.

7. Сколько секторов используется в СНС для анализа внутренней экономики:

- а) 5;
- б) 6;
- в) 1.

## **Тема 11. ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ**

1. *Сколько основных счетов разрабатывается для экономики в целом:*
  - а) 7;
  - б) 6;
  - в) 9.
2. *Валовой внутренний продукт – это:*
  - а) стоимость товаров и услуг, произведенных резидентами и нерезидентами за отчетный период;
  - б) стоимость конечных товаров и услуг, произведенных резидентами и нерезидентами за отчетный период;
  - в) стоимость конечных товаров и услуг, произведенных резидентами за отчетный период.
3. *Валовая добавленная стоимость – это разность между валовым выпуском и:*
  - а) промежуточным потреблением;
  - б) валовым внутренним продуктом;
  - в) потреблением основного капитала.
4. *Налоги на производство включают налоги на:*
  - а) доходы предприятий;
  - б) продукты;
  - в) наследство.

## **Тема 12. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АКТИВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ**

1. *Из перечисленных экономических активов выделите произведенные нематериальные активы:*
  - а) основные фонды;
  - б) ценности;
  - в) земля;
  - г) природные ресурсы;
  - д) патенты, лицензии;
  - е) средства программного обеспечения;
  - ж) уникальные произведения искусства.
2. *Совокупность произведенных активов, которые многократно участвуют в процессе производства, и срок службы которых превышает один год, – это:*
  - а) запасы материальных оборотных средств;
  - б) основные фонды (средства).
3. *Из перечисленных экономических активов выделите произведенные материальные активы:*
  - а) расходы на разведку полезных ископаемых;
  - б) здания;
  - в) машины и оборудование;
  - г) сырье и материалы;
  - д) хозяйственный инвентарь.
4. *Материальные непроектируемые активы – это:*
  - а) драгоценные металлы и камни;
  - б) полезные ископаемые;
  - в) водные ресурсы;
  - г) антикварные и ювелирные изделия;
  - д) земля.
5. *Из перечисленных экономических активов выделите нематериальные непроектируемые активы:*
  - а) авторские права;
  - б) патенты;
  - в) «гудвилл»;
  - г) земля;
  - д) богатства недр.
6. *Из перечисленных экономических элементов выделите финансовые активы:*
  - а) природные активы;
  - б) монетарное золото и СПЗ;
  - в) ценные бумаги (кроме акций);
  - г) акции и прочие виды акционерного капитала.

7. *Какие элементы относятся к запасам материальных оборотных средств:*
  - а) сырье и материалы;
  - б) топливо;
  - в) драгоценные металлы и камни;
  - г) незавершенное производство;
  - д) предметы антиквариата.
8. *Нефинансовые производственные активы включают:*
  - а) природные ресурсы;
  - б) основные фонды;
  - в) авторские права;
  - г) запасы материальных оборотных средств.
9. *Национальное богатство – это:*
  - а) моментный показатель;
  - б) интервальный показатель.
10. *Для оценки физического объема национального богатства используют:*
  - а) текущие цены;
  - б) сопоставимые (постоянные) цены.
11. *Выделите составляющие активной части основных фондов (средств):*
  - а) здания;
  - б) сооружения;
  - в) машины и оборудование;
  - г) транспортные средства.

### **Тема 13. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ И ФИНАНСОВОГО РЫНКА**

1. *Выделение расходов на образование, культуру, искусство и пр. отражается в классификации расходов государственного бюджета:*
  - а) по экономическим элементам;
  - б) по ведомственной принадлежности;
  - в) по назначению.
2. *Выпуск государственных краткосрочных обязательств относится к:*
  - а) внешним источникам финансирования государственного бюджета;
  - б) внутренним источникам финансирования государственного бюджета.
3. *Объем продаж на фондовом рынке характеризует:*
  - а) ликвидность финансового рынка;
  - б) емкость финансового рынка;
  - в) оцененность финансового рынка.
4. *Отношение оборота по выдаче ссуд к средним остаткам кредиторской задолженности – это показатель:*
  - а) оборачиваемости кредитов;
  - б) кредитоотдачи;
  - в) продолжительности оборачиваемости ссуд.
5. *Показатель монетизации экономики – это отношение:*
  - а) денежной массы к валовому внутреннему продукту;
  - б) денежной базы к валовому внутреннему продукту;
  - в) денежной массы к денежной базе.

### **Тема 14. СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ, СОСТАВА И ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ**

1. *Население, по различным причинам оказавшееся на территории на критический момент переписи (обследования), вне зависимости от того, проживает ли оно здесь постоянно или временно, относится к:*
  - а) наличному населению;
  - б) постоянному населению;
  - в) постоянно проживающему населению;
  - г) временно отсутствующему населению.

2. Относительные показатели рождаемости, смертности, естественного прироста определяются как относительные величины:
- структуры;
  - координации;
  - интенсивности;
  - сравнения.
3. Неработающие студенты высших учебных заведений относятся к категории:
- экономически активное население;
  - экономически неактивное население;
  - занятое население;
  - безработные.
4. По статусу в занятости руководителя семейного фермерского хозяйства можно отнести к группе:
- наемных работников;
  - работодателей;
  - работающих на индивидуальной основе;
  - неоплачиваемых работников семейного предприятия;
  - лиц, самостоятельно обеспечивающих себя работой.
5. Лицо, находящееся в отпуске с сохранением содержания по инициативе администрации, относится к категории:
- экономически активное население;
  - экономически неактивное население;
  - занятое;
  - безработные.
6. В регионе с общей численностью населения 320,0 тыс. чел. из общей численности экономически активного населения занято 256,0 тыс. чел., а безработных 24,0 тыс. чел. Уровень безработицы составляет:
- 0,075;
  - 0,085;
  - 0,093.

## Тема 15. СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

1. Сколько подгрупп показателей включает система показателей уровня жизни населения:
- 5;
  - 6;
  - 7.
2. Номинальные доходы населения в базисном периоде составили 6000 у.е.д., а в отчетном – 6120 у.е.д., численность населения в отчетном периоде, по сравнению с базисным, увеличилась на 0,5%. Среднедушевые доходы населения:
- увеличились на 1,5%;
  - сократились на 1,5%;
  - сократились на 0,8%.
3. Располагаемые доходы населения в отчетном периоде, по сравнению с базисным, увеличились на 5%, численность населения – на 0,2%, а цены на товары и услуги – на 3,5%. Реальные доходы населения:
- увеличились на 0,3%;
  - сократились на 1,7%;
  - сократились на 1,9%.
4. Номинальные доходы населения в отчетном периоде, по сравнению с базисным, увеличились на 14%, а доля налогов и платежей – с 8% до 10%. Располагаемые доходы:
- сократились на 0,5%;
  - сократились на 2,8%;
  - увеличились на 11,5%.
5. Максимальный среднедушевой доход 10% самого бедного населения составляет 1840 руб., а минимальный доход 10% самого богатого населения – 12800 руб. Какой показатель, рассчитанный на основе приведенных данных, характеризует дифференциацию доходов:
- коэффициент дифференциации – 6,9;
  - коэффициент фондов – 7,0;
  - коэффициент концентрации Джини – 0,144.

6. Показатель уровня бедности – это:

- а) доля населения, имеющего среднедушевые доходы ниже прожиточного минимума;
- б) соотношение прожиточных минимумов в отчетном и базисном периодах;
- в) относительная «нехватка» дохода у населения, имеющего доходы ниже прожиточного минимума.

## **Тема 16. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЬЮНКТУРЫ И ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ**

1. Обследование деловой активности основано:

- а) на экспертных оценках;
- б) на использовании документов;
- в) на сплошном наблюдении.

2. В одной из стран мира экспорт составил 100 млрд USD, импорт – 50, ВВП – 100. Чему равен коэффициент покрытия:

- а) 50%;
- б) 200%;
- в) 100%.

## **Раздел 3. МИКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

### **Тема 17. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ХОЗЯЙСТВУЮЩИЙ СУБЪЕКТ И ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ СТАТИСТИКИ**

1. Территориально-обособленное подразделение – это:

- а) часть местной единицы, осуществляющая определенный вид деятельности;
- б) часть предприятия, расположенная на одном месте с пространственной точки зрения, выполняющая экономическую деятельность на этом месте или с этого места;
- в) наименьшая комбинация правовых единиц, которая представляет собой организационную единицу.

2. Предприятия по размерам классифицируются как:

- а) крупные и малые;
- б) средние и малые;
- в) крупные, средние и малые.

### **Тема 18. СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ**

1. Продукция предприятия – это:

- а) результат его финансовой деятельности;
- б) результат его производственной деятельности;
- в) запасы материальных ресурсов (сырья, материалов, топлива и т.д.);
- г) средства производства на предприятии.

2. Продукция предприятия имеет форму:

- а) продукта (товара);
- б) услуги;
- в) незавершенного производства;
- г) полуфабриката;
- д) запасов материалов на складе.

3. Система стоимостных показателей объема продукции включает:

- а) товарную и отгруженную продукцию;
- б) услуги промышленного характера и незавершенное производство;
- в) готовые изделия и полуфабрикаты;
- г) прибыль;
- д) себестоимость продукции.

4. Товарная продукция (выпуск товаров и услуг) – это:

- а) стоимость всех готовых изделий и полуфабрикатов, изготовленных в отчетном периоде;
- б) объем продукции произведенной для реализации на сторону;
- в) объем продукции отгруженной (переданной) в отчетном периоде потребителям;
- г) объем продукции, на которую предъявлены покупателем расчетные документы.

5. В объем товарной продукции (выпуск товаров и услуг) включают:
  - а) стоимость готовых изделий и продуктов, выработанных за отчетный период для реализации на сторону;
  - б) объем готовых изделий и полуфабрикатов, который используется на собственные промышленно-производственные нужды;
  - в) изделия, предназначенные зачислению в состав основных средств.
6. Объем продукции по коммерческой деятельности включает:
  - а) сумму вознаграждений по договорам поручения, комиссионных и агентских вознаграждений;
  - б) сумму, поступающую по оплате возмездных услуг по оценке имущества;
  - в) деятельность в области рекламы, аудита, маркетинговых исследований;
  - г) посредническую деятельность при купле-продаже товаров, ценных бумаг, валюты.
7. Для изучения динамики объема произведенной продукции исчисляют индексы:
  - а) стоимости всей произведенной продукции в действующих ценах;
  - б) стоимости всей произведенной продукции в сопоставимых (базисных) ценах (индекс физического объема);
  - в) цен.
8. Стоимость продукции увеличилась на 15%, а цены – в 1,25 раза, как изменился физический объем продукции:
  - а) увеличился на 13,75%;
  - б) увеличился на 12%;
  - в) увеличился на 0,6 %;
  - г) уменьшился на 8,0%.

## **Тема 19. СТАТИСТИКА РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

1. В списочную численность персонала включаются:
  - а) работники, занимающие штатные должности;
  - б) совместители;
  - в) работники, работавшие по договорам гражданско-правового характера.
2. Выделите элементы, входящие в состав основных производственных средств промышленного предприятия:
  - а) здания и сооружения производственного назначения;
  - б) транспортные средства;
  - в) запасы материальных оборотных средств.
3. Первоначальная стоимость основных производственных фондов – это стоимость объекта:
  - а) в момент приобретения (создания);
  - б) в момент переоценки основных средств.
4. Выделите составляющие активной части основных средств промышленного предприятия:
  - а) производственные здания;
  - б) машины и оборудование;
  - в) транспортные средства.
5. Полная восстановительная стоимость основных средств – это:
  - а) остаточная стоимость + капитальный ремонт;
  - б) стоимость основных средств в современных условиях их воспроизводства.
6. Эффективность использования основных производственных средств изучается с помощью следующих показателей:
  - а) фондоемкости;
  - б) производительности труда;
  - в) фондовооруженности труда;
  - г) материалоемкости;
  - д) фондоотдачи.
7. Динамика фондоотдачи основных производственных средств зависит от двух факторов:
  - а) от фондоемкости;
  - б) от структуры основных производственных средств;
  - в) от использования активной части основных средств
8. Какие элементы относятся к запасам материальных оборотных средств:
  - а) производственные здания;
  - б) готовая продукция на складе;
  - в) сырье и материалы;
  - г) предметы антиквариата.

9. Эффективность использования запасов материальных оборотных средств характеризуется следующими показателями:

- а) фондоемкость;
- б) коэффициент оборачиваемости;
- в) материалоемкость;
- г) продолжительность одного оборота;
- д) коэффициент закрепления;
- е) среднесуточная потребность материалов.

## **Тема 20. СТАТИСТИКА РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

1. По длительности во времени риски бывают:

- а) статические и динамические;
- б) кратковременные и постоянные;
- в) систематические и несистематические.

2. Риски, которые всегда несут в себе потери, называются:

- а) чистыми;
- б) спекулятивными.

3. Диверсифицированный риск называют:

- а) систематическим;
- б) несистематическим.

4. Исследование риска начинают с анализа:

- а) качественного;
- б) количественного.

5. Соотношение величины потерь и величины выигрыша характеризует:

- а) коэффициент ликвидации;
- б) точка безубыточности;
- в) теоретический коэффициент риска;
- г) эмпирический коэффициент риска.

6. Точка безубыточности позволяет определить:

- а) критический объем производства;
- б) уровень платежеспособности;
- в) коэффициент чувствительности  $\beta$ .

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

---

В условиях заочного и дистанционного обучения важным этапом изучения курса «Статистика» является выполнение контрольной работы.

Контрольная работа способствует углубленному изучению студентом важнейших методологических вопросов статистики и является основой для проверки степени усвоения студентом приобретенных знаний.

Выполнение контрольной работы помогает студенту приобрести необходимые практические навыки расчета статистических показателей, построения и оформления таблиц, графиков, понять экономическую сущность вычисленных показателей и проводить анализ.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Задания контрольной работы составлены в соответствии с программой дисциплины «Статистика» и включают задачи по трем разделам курса: «Теория статистики», «Макроэкономическая статистика» и «Микроэкономическая статистика».

Каждый вариант включает 7 задач по наиболее важным темам дисциплины.

Выполнение раздела «Теория статистики» контрольной работы включает задачи № 1–4.

Выполнение раздела «Макроэкономическая статистика» контрольной работы включает задачи № 5, 6.

Выполнение раздела «Микроэкономическая статистика» контрольной работы включает задачу № 7.

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

При написании контрольной работы должны быть соблюдены следующие этапы:

Этап № 1: изучение теоретического материала по теме с использованием литературы, рекомендованной данным комплексом.

Этап № 2: рассмотрение решений типовых примеров.

Этап № 3: перед решением задачи необходимо полностью записать ее условие.

Этап № 4: решение задачи.

Этап № 5: оформление контрольной работы.

Выполнение этапа № 4 складывается из следующих заданий:

- указание необходимых формул;
- расчеты;
- краткие пояснения;
- если возможно, расчеты представлять в виде таблиц.

При этом выполнение заданий контрольной работы состоит из следующих элементов:

- формулы расчета;
- сам расчет;
- пояснения;
- выводы.

В соответствии с требованиями пп. 2, 3 Раздела I «Внутреннего стандарта по оформлению текстов контрольных работ студентов всех форм обучения» (Утвержден решением ученого совета НГАЭиУ от 16.03.2004 г.), объем текста контрольной работы не должен превышать: при рукописном варианте – 16 страниц тетрадного формата или 10 страниц формата А4 (210 x 297 мм), при этом текст работы пишется четким разборчивым почерком на обеих сторонах листа тетрадного формата или листа формата А4; при наборе студентом текста работы на компьютере – 8 страниц, при этом текст печатается на одной стороне листа бумаги формата А4 (210 x 297 мм). При наличии в контрольной работе таблиц, графиков, диаграмм, расчетов объем работы может превышать заданный. Текст следует писать аккуратно, сокращения слов допускаются только общепринятые.

Расчеты относительных показателей необходимо производить с принятой в статистике степенью точности – до 0,001, а процентов – до 0,1.

В конце работы приводится список использованной литературы.

Если работа возвращается с пометкой «на доработку», повторный вариант высылается вместе с первым.

При отметке рецензента «к защите» студент защищает работу в порядке собеседования с преподавателем.

## ПРАВИЛА ВЫБОРА ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Количество вариантов контрольной работы по учебной дисциплине – 10.

Таблица выбора варианта контрольной работы

Номер варианта контрольной работы	Последняя цифра номера зачетной книжки студента (студенческого билета)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0

### СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна состоять из следующих элементов:

1. Титульный лист.

2. Задачи:

№ 1 – условие, решение, ответ;

№ 2 – условие, решение, ответ;

№ 3 – условие, решение, ответ;

№ 4 – условие, решение, ответ;

№ 5 – условие, решение, ответ;

№ 6 – условие, решение, ответ;

№ 7 – условие, решение, ответ.

3. Список литературы, использованной для написания контрольной работы.

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ВАРИАНТАМ

#### Вариант 1

##### Задача 1

Методом механического отбора проведено 5-процентное обследование продолжительности разговора клиентов сотовой компании:

Продолжительность разговора, мин.	Число разговоров
До 2	15
2–4	20
4–6	25
6–8	15
8–10	10
10–12	7
12–14	5
14 и более	3
Итого	100

Определите:

1) среднюю продолжительность одного разговора (мин.);

2) с вероятностью  $P = 0,997$  пределы, в которых могут находиться в генеральной совокупности средняя продолжительность одного разговора и доля разговоров более 10 мин.

## Задача 2

Имеются следующие данные о стоимости 3-комнатных квартир в двух фирмах по продаже недвижимости (тыс. у.е.):

	Первичный рынок жилья		Вторичный рынок жилья	
	фирма 1	фирма 2	фирма 1	фирма 2
1	34	40	25	28
2	37	42	27	30
3	39	47	28	31
4	42	49	30	32
5		51	32	34
6		53	33	
7			37	

Определите:

1. Общую среднюю стоимость 3-комнатной квартиры на рынке жилья.
2. Среднюю стоимость 3-комнатной квартиры на первичном и вторичном рынке жилья.
3. Общую дисперсию средней стоимости 3-комнатной квартиры
4. Межгрупповую дисперсию средней стоимости 3-комнатных квартир.
5. Коэффициент эмпирического корреляционного отношения и эмпирический коэффициент детерминации. Сделайте выводы.

## Задача 3

Оборот по торговому предприятию за 5 лет:

Годы	Оборот, млн руб.
1	32
2	45
3	53
4	67
5	72

Для изучения динамики оборота исчислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста (цепные и базисные). Результаты расчетов оформите в таблице;

2) среднегодовые показатели: размера оборота, абсолютного прироста, темпов роста и прироста. Проанализируйте исчисленные показатели.

Изобразите динамику оборота (в %) графически.

## Задача 4

Имеются следующие данные по группе сельскохозяйственных предприятий района:

Хозяйство	Затраты на производство продукции в отчетном периоде, тыс. руб.	Изменение затрат на единицу продукции по сравнению с базисным периодом, %
1	167,0	-2,3
2	220,0	+4,1
3	158,8	+1,8
4	250,0	-0,9

Определите:

1. Индекс затрат на единицу продукции по совокупности сельскохозяйственных предприятий.
2. Общий индекс изменения затрат на производство, если физический объем производства по группе предприятий сократился на 4%.
3. Сумму экономии (перерасхода) в связи с изменением затрат на единицу продукции. Сделайте выводы.

### Задача 5

Имеются следующие условные данные в целом по экономике (млн руб.)

Расходы на конечное потребление домашних хозяйств	12500
Расходы на конечное потребление государственных учреждений	7200
Чистое накопление основного капитала	6400
Расходы на конечное потребление некоммерческих (общественных) организаций, обслуживающих домашние хозяйства	5100
Потребление основного капитала	1300
Изменение запасов материальных оборотных средств	-260
Экспорт товаров и услуг	1200
Импорт товаров и услуг	2200

Определите валовой внутренний продукт методом конечного использования.

### Задача 6

Численность населения Новосибирской области составила на начало 2002 г. 2734 тыс. чел. За 2001 г. в области родилось 23,1 тыс. чел., умерло 38,5 тыс. чел., заключено 17,4 тыс. браков, зарегистрировано 11,9 тыс. разводов. На постоянное место жительства в области прибыло 27,6 тыс. чел., убыло – 22,2 тыс. чел.

Определите:

- численность населения области на начало 2001 г.;
- абсолютный прирост (убыль) населения за год, в том числе естественного движения и миграции населения; укажите сложившийся в Новосибирской области в 2001 г. тип динамики численности населения;
- среднегодовую численность населения;
- общие коэффициенты рождаемости и смертности, дайте их оценку;
- коэффициент естественного прироста (естественной убыли) населения;
- коэффициенты жизненности и оборота населения;
- общие коэффициенты миграции (прибытия, убытия, миграции);
- валовой оборот миграции в абсолютном выражении и на 1000 чел. населения;
- коэффициенты брачности, разводимости и устойчивости браков.

На основе проведенного анализа сформируйте выводы о демографической ситуации в Новосибирской области в 2001 г.

### Задача 7

По приведенным ниже данным определите:

- показатели оборачиваемости оборотных средств;
- коэффициент оборачиваемости, коэффициент закрепления, продолжительность одного оборота;
- сумму оборотных средств, высвободившихся (дополнительно вовлеченных) вследствие ускорения (замедления) их оборачиваемости.

Дайте оценку работы предприятия по ускорению оборачиваемости оборотных средств.

Показатель	Предыдущий год	Отчетный год
Реализация продукции в сопоставимых ценах, тыс. руб.	375000	378000
Среднегодовой остаток оборотных средств, тыс. руб.	18750	19895

## Вариант 2

### Задача 1

При выборочном бесповторном собственном-случайном отборе 5% коробок конфет со стандартным весом 20 кг получены следующие данные о недовесе:

Недовес 1 коробки, кг	0,4–0,6	0,6–0,8	0,8–1,0	1,0–1,2	1,2–1,4
Число обследованных коробок	10	18	36	26	10

Определите:

- 1) средний недовес одной коробки конфет и его возможные пределы (с вероятностью  $P = 0,954$ );
- 2) долю коробок с недовесом до 1 кг;
- 3) возможные пределы доли коробок с недовесом до 1 кг (с вероятностью 0,683). Сделайте выводы.

## Задача 2

Ежегодные темпы прироста реализации товара «А» составили в % к предыдущему году: 1998 – 5,5; 1999 – 6,2; 2000 – 8,4; 2001 – 10,5; 2002 – 9,2.

Исчислите за приведенные годы базисные темпы роста по отношению к 1997 г. и среднегодовой темп прироста за 1998–2002 гг.

## Задача 3

Имеются следующие выборочные данные о расходах на платные услуги домохозяйств района:

Домохозяйство	Обследовано домохозяйств	Доля расходов на платные услуги, %
Городское	400	30
Сельское	100	10

Определите для домохозяйств района:

- 1) общую дисперсию;
- 2) среднюю из групповых дисперсий;
- 3) межгрупповую дисперсию, используя правило сложения дисперсий;
- 4) эмпирический коэффициент детерминации;
- 5) эмпирическое корреляционное отношение.

Поясните полученные показатели.

## Задача 4

По отделению банка имеются следующие данные о вкладах населения:

Виды вкладов	Базисный период		Отчетный период	
	Количество счетов	Остаток вкладов, тыс. руб.	Количество счетов	Остаток вкладов, тыс. руб.
Депозитный	10000	10200	10500	11200
Срочный	2500	5400	4200	5800
Выигрышный	500	250	400	280

Определите:

- 1) средний размер вклада в базисном и отчетном периодах.
- 2) индексы среднего размера вклада:
  - переменного состава;
  - постоянного состава;
  - структурных сдвигов.

Покажите взаимосвязь рассчитанных индексов.

## Задача 5

Валовой выпуск товаров и услуг в рыночных ценах в производственной сфере Российской Федерации за отчетный период составил 5130,2 млрд руб., в непроизводственной сфере – 1520,9 млрд руб. Условно исчисленная продукция финансового посредничества в экономике составила 126,8 млрд руб.

Определите валовую добавленную стоимость по сферам деятельности и в целом по экономике, если промежуточное потребление в производственной сфере составило 2790,5 млрд руб., в непроизводственной – 680,3 млрд руб.

## Задача 6

Имеются следующие данные по области на начало текущего года (тыс. чел.):

Население рабочего возраста	880
Нетрудоспособное население рабочего возраста	58,5
Фактически работающие пенсионеры и подростки	31,8
Из общей численности трудоспособного населения занято работой и учебой в других областях	12,8
Занято частным предпринимательством	181,8
Занято на производственных предприятиях	564,1
Учащиеся с отрывом от производства рабочего возраста	35,9
Занято в домашнем хозяйстве и уходе за детьми	68,4
Из общей численности занятых и учащихся проживает в других областях	9,3

Определите:

- 1) численность трудовых ресурсов двумя методами;
- 2) коэффициенты занятости трудовых ресурсов (с учетом и без учета учащихся).

### Задача 7

Имеются следующие данные о движении основных производственных фондов (ОПФ) по предприятию в отчетном году (тыс. руб.):

Полная первоначальная стоимость на начало года	3875
Износ ОПФ на начало года	2075
Введено в действие новых ОПФ	1090
Выбыло ОПФ по полной стоимости	670
Остаточная стоимость выбывших ОПФ	300
Норма амортизации	9%
Объем продукции (работ, услуг)	3800
Удельный вес активной части ОПФ	55%

Определите:

- коэффициенты годности ОПФ на начало года;
- коэффициенты ввода и выбытия ОПФ;
- фондоотдачу всех ОПФ и активной части;
- фондоемкость продукции.

Постройте баланс основных производственных фондов по полной и остаточной первоначальной стоимости.

## Вариант 3

### Задача 1

Получены данные о кредитных операциях банков за отчетный период:

№ банка	Краткосрочный кредит		Долгосрочный кредит	
	Средняя процентная ставка (%)	Сумма кредита, млн руб.	Средняя процентная ставка (%)	Доход банка, млн руб.
1	23	6000	18	1200
2	21	9000	16	1120

Определите среднюю процентную ставку по каждому виду кредита в целом по двум банкам. Какие виды средних величин использованы при расчете?

### Задача 2

При выборочном обследовании семей микрорайона города N получены данные о распределении их семей по размеру жилой площади:

Группы семей по размеру жилой площади на одного члена семьи, м <sup>2</sup>	Число семей
До 5	24
5–7	36
7–9	50
9–11	60
11–13	56
13–15	32
15–17	28
17 и более	14
Итого	300

Определите:

- средний размер жилой площади, приходящейся на одного члена семьи;
- дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;
- моду и медиану.

Постройте график распределения семей по размеру жилой площади на одного члена семьи. Сделайте выводы.

### Задача 3

Определите, каковы должны быть в среднем ежегодные темпы прироста, чтобы за четыре года товарооборот увеличился от 160 до 200 тыс. руб.

### Задача 4

Имеются следующие данные о вкладах населения района:

Группы населения	Число вкладов, ед.	Средний размер вклада, руб.	Коэффициент вариации вклада, %
Городское	7000	4000	20
Сельское	3000	6000	30

Определите тесноту связи между средним размером вклада и группой населения, исчислив эмпирическое корреляционное отношение и коэффициент детерминации. Сделайте выводы.

### Задача 5

Имеется следующая классификация активов национального богатства, принятая в новой СНС (млрд руб.):

Основные фонды	460
Материальные оборотные средства	220
Ценность	1620
Затраты на геологоразведку	80
Средства программного обеспечения	90
Оригиналы художественных и литературных произведений	2500
Земля	3800
Полезные ископаемые	5200
Лицензии, патенты и т.д.	280
Монетарное золото	5200
Специальное право заимствования	1200
Денежная наличность	1600
Депозиты	1800
Акции	1600
Займы	600

На основе приведенных условных данных определите общий объем активов национального богатства и рассчитайте объем и структуру нефинансовых и финансовых активов.

Определите структуру нефинансовых активов и рассчитайте:

- произведенные активы и непроизведенные активы;
- материальные активы и нематериальные активы;
- материальные непроектные активы.

### Задача 6

Конечные доходы населения области в текущих ценах составили в текущем периоде 1720 млн руб., в базисном – 1560 млн руб. Цены на товары и услуги увеличились на 12,7%. Среднегодовая численность населения области снизилась на 1,1%.

Определите: индекс общей суммы конечных и реальных доходов всего населения области, а также в расчете на душу населения.

### Задача 7

Имеются следующие данные по предприятию:

Показатель	По плановым расчетам	По плану в пересчете на фактический объем реализации	Фактически
Выручка от реализации, тыс. руб.	2400	2448	2570
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	2160	2246	2232

Определите:

- показатели прибыли предприятия;
- абсолютное изменение прибыли от реализации продукции, по сравнению с планом, всего и в том числе за счет изменения:

- а) цен и тарифов на реализованную продукцию;
  - б) себестоимости продукции;
  - в) объема реализованной продукции;
  - г) ассортимента реализованной продукции.
- Сделайте выводы.

### Вариант 4

#### Задача 1

Анализ 10% банковских счетов населения региона, выделенных в результате бесповторного собственнно-случайного отбора, показал следующее распределение:

Размер вклада, тыс. руб.	до 1,0	1,0–5,0	5,0–10,0	10,0–15,0	15,0 и более
Количество вкладов, %	20,0	25,0	40,0	10,0	5,0

Определите:

- 1) средний размер вклада;
- 2) с вероятностью  $P = 0,954$ , установите возможные пределы для всей совокупности вкладов населения:
  - среднего размера вклада;
  - доли вкладов до 5 тыс. руб.;
  - общей суммы вкладов.

Сделайте выводы.

#### Задача 2

Имеются данные о потерях рабочего времени на предприятии вследствие заболеваемости с временной утратой трудоспособности:

Год	Потери рабочего времени, чел.-дни
1	933,4
2	904,0
3	965,0
4	1014,1
5	1064,8
6	1122,9

1. Для определения тенденции изменения потерь рабочего времени проведите аналитическое выравнивание (подберите вид аналитической функции).
2. Отобразите фактические и теоретические (выравненные) уровни ряда на графике. Покажите ожидаемые уровни ряда на следующие 2–3 года, сделайте выводы.

#### Задача 3

Имеются данные по предприятиям отрасли:

Предприятия	Среднегодовая стоимость производственных фондов, тыс. руб.		Прибыль, тыс. руб.	
	Предыдущий год	Отчетный год	Предыдущий год	Отчетный год
1	10000	12500	2000	2400
2	7400	7800	1560	1820

Определите:

1. Индексы рентабельности производства для каждого предприятия в отдельности (индивидуальные индексы).
2. Индексы рентабельности производства:
  - а) переменного состава;
  - б) фиксированного состава;
  - в) структурных сдвигов.

Объясните различие полученных результатов. Покажите взаимосвязь исчисленных индексов. Сделайте выводы.

#### Задача 4

Оцените тесноту взаимной связи признаков «онкологическая заболеваемость» и «работа со свинцом».

Работа со свинцом	Обследовано рабочих, чел.		
	Всего	В том числе	
		Больные онкозаболеваниями	Здоровые
Да	36	28	8
Нет	144	62	82
Итого	180	90	90

#### Задача 5

Имеются следующие данные по экономике страны (млрд руб.):

Выпуск продуктов в основных ценах	3900
Выпуск рыночных услуг (за исключением условно исчисленных услуг финансовых посредников)	1100
Выпуск нерыночных услуг	900
Налоги на продукты и услуги	790
Прочие косвенные налоги	310
Экспорт товаров и услуг	430
Импорт товаров и услуг	350
Проценты, полученные банками по ссудам	290
Проценты, уплаченные банками за пользование средствами	165
Субсидии на импорт	45
Материальные затраты на производство продуктов и услуг в течение года	2175
– износ основных средств	405
– недоамортизированная стоимость выбывших основных средств	45
Прочие элементы промежуточного потребления (за исключением условно исчисленной продукции банков)	90

Определите валовой внутренний продукт в рыночных ценах.

#### Задача 6

Имеются следующие данные о распределении населения региона по 10-процентным группам населения по уровню среднедушевого дохода:

	Базисный	Отчетный
Денежные доходы – всего	100,0	100,0
В том числе по 10-процентным группам населения		
Первая (с наименьшими доходами)	2,3	2,1
Вторая	3,7	3,3
Третья	5,2	4,2
Четвертая	6,4	5,8
Пятая	7,6	7,2
Шестая	10,0	8,9
Седьмая	12,2	8,9
Восьмая	14,3	12,5
Девятая	16,7	21,4
Десятая (с наибольшими доходами)	21,6	25,7

Определите коэффициенты дифференциации доходов (коэффициент фондов), концентрации доходов Джини. Постройте график Лоренца.

Сделайте выводы.

#### Задача 7

Предприятие работает с 25 сентября. Численность работников списочного состава была следующей: 25 сентября (вторник) – 180 чел., 26 сентября (среда) – 185 чел., 27 сентября (четверг) – 200 чел., 28 сентября (пятница) – 210 чел. Последние два дня месяца приходились на выходные дни.

Кроме того, известно, что число совместителей с 25 по 27 – 5 чел.; с 28 по 30 – 7 чел., а число работающих по договорам гражданско-правового характера с 25 по 27 сентября – 10 чел.; с 28 по

30 – 12 чел. Среднесписочная численность за октябрь – 180 чел., за ноябрь – 175 чел. В декабре число явок на работу составило 3960 человеко-дней, число неявок по всем причинам – 1800 человеко-дней.

Определите среднесписочную численность работников за год.

### Вариант 5

#### Задача 1

Рабочие фирмы характеризуются следующими показателями:

№ п.п.	Образование	Стаж работы, лет	Выработка, штук	Зарботная плата, тыс. руб./мес.
1	Начальное	0	28	1,40
2	Среднее	0	35	1,50
3	Среднее	20	68	2,40
4	Неполное среднее	20	65	2,20
5	Спец. среднее	9	55	1,85
6	Высшее	20	65	2,50
7	Начальное	6	45	1,50
8	Среднее	25	68	2,40
9	Неполное среднее	14	55	1,80
10	Спец. среднее	0	40	1,50
11	Неполное среднее	13	56	1,85
12	Высшее	5	48	1,60
13	Начальное	12	50	1,75
14	Неполное среднее	20	65	2,20
15	Спец. среднее	1	42	1,55
16	Среднее	1	40	1,50
17	Спец. среднее	2	42	1,60
18	Среднее	26	70	2,80
19	Нез. высшее	25	70	2,80
20	Неполное среднее	17	60	1,80
21	Начальное	18	55	1,70
22	Среднее	18	71	3,00
23	Неполное среднее	25	60	2,50
24	Спец. среднее	25	70	3,00
25	Неполное среднее	25	62	2,60

Выполните аналитическую группировку для оценки связи уровня образования со стажем работы, уровнем выработки, уровнем заработной платы. Сделайте выводы.

#### Задача 2

Известно распределение вкладчиков районного отделения Сбербанка по размеру вкладов: Определите:

Группы счетов по размеру вклада, тыс. руб.	Число вкладчиков, тыс. чел.
До 5	16
5–10	20
10–15	13
15–20	8
20–25	2
25 и более	1
Итого	60

- 1) средний размер вклада;
- 2) дисперсию, среднее квадратическое отклонение размера вклада;
- 3) коэффициент вариации.
- 4) моду и медиану.

Постройте график распределения счетов по размеру вклада. Сделайте выводы.

### Задача 3

Имеются следующие данные:

Товар	Выручка от продажи в текущем периоде, тыс. руб.	Индексы, %	
		цен	физического объема
Пальто	340	103,4	102,4
Костюмы	170	102,5	105,2

Определите:

- 1) общий индекс цен;
- 2) общий индекс физического объема проданных товаров;
- 3) общий индекс выручки от реализации;
- 4) какую роль играет изменение цен в увеличении выручки от реализации.

### Задача 4

Используя взаимосвязь показателей, определите уровни ряда динамики, недостающие в таблице по следующим данным о производстве продукции (в сопоставимых ценах):

Год	Производство продукции, млн руб.	Базисные показатели динамики		
		Абс. прирост, млн руб.	Темп роста, %	Темп прироста, %
2000	551			
2001		28		
2002			110,3	
2003				12,3

### Задача 5

Имеются следующие данные по экономике страны (млрд руб.)

Доходы населения от собственности, полученные от «остального мира»	60
Оплата труда резидентов и нерезидентов, выплаченная на экономической территории	180
Налоги на производство	25
Валовая прибыль экономики	100
Подарки родственников из-за границы	4
Гуманитарная помощь от «остального мира»	12
Первичные доходы, выплаченные за границу	15
Оплата труда резидентов – всего в течение года полученная за границей	210

Рассчитайте:

- валовой внутренний продукт;
- валовой национальный располагаемый доход;
- первичные доходы, полученные резидентом данной страны от «остального мира».

### Задача 6

Численность населения Москвы на начало 2000 г. составила 8631 тыс. чел. В течение 2000 г. родилось 73 тыс. чел., умерло 131 тыс. чел. Заключено 68,1 тыс. браков и зарегистрировано 45,8 тыс. разводов.

В течение 2000 г. в Москву прибыло 102 тыс. мигрантов, убыло 38 тыс. чел.

Определите:

- численность населения Москвы на конец 2000 г.;
- абсолютный прирост (убыль) населения за год, в том числе за счет естественного движения и миграции, сложившийся в столице тип динамики численности населения;
- среднегодовую численность населения города;
- общие коэффициенты рождаемости и смертности, дайте их оценку;
- коэффициент естественного прироста (убыли) населения;
- коэффициент жизненности и оборота населения;
- общие коэффициенты миграции (прибытия, убытия, миграции);
- валовой оборот миграции в абсолютном выражении и на 1000 чел. населения;
- коэффициенты брачности, разводимости и устойчивости брака.

На основе проведенного анализа сформулируйте выводы о демографической ситуации в столице страны в 2000 г.

### Задача 7

Промышленное предприятие реализовало в базисном году продукции на 700 тыс. руб. При этом коэффициент оборачиваемости составил 8,25. В отчетном году стоимость оборотных средств увеличилась на 15%, а объем реализации составил 930 тыс. руб.

Определите, какую сумму оборотных средств высвободило предприятие в результате ускорения их оборачиваемости.

### Вариант 6

#### Задача 1

Имеются следующие данные о деятельности филиалов одного из предприятий малого бизнеса:

Филиал	Объем реализованной продукции, тыс. руб.	Объем реализованной продукции на одного работающего, тыс. руб.	Прибыль в % к объему реализации (рентабельность)
1	19000	3800	19
2	16000	4000	20
3	20000	5000	26
4	19200	3200	20

Определите среднее значение по предприятию в целом:

- 1) производительности труда (объема реализованной продукции на одного работающего);
- 2) рентабельности продукции.

Укажите, какие виды средних величин были использованы в рассчитываемых показателях.

#### Задача 2

Имеются следующие данные о поступлении доходов в консолидированный бюджет области (млн руб.):

Месяц	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Январь	398,7	410,5	418,6
Февраль	320,5	442,7	451,4
Март	426,5	442,2	453,3
Апрель	594,2	608,5	609,7
Май	523,5	535,8	541,6
Июнь	598,8	610,5	618,5
Июль	539,3	551,5	557,4
Август	553,5	575,3	581,3
Сентябрь	732,5	744,3	752,1
Октябрь	721,5	733,0	438,2
Ноябрь	552,0	565,5	571,4
Декабрь	1020,8	1002,4	1041,9

Определите:

- 1) общий объем бюджета области по годам;
- 2) среднемесячный и среднеквартальный размер поступлений в бюджет;
- 3) индексы сезонности поступлений в бюджет области.

Изобразите графически сезонную волну поступлений средств в бюджет области по месяцам.

Сделайте выводы.

#### Задача 3

Имеются данные о смертности городского и сельского мужского населения области по основным классам причин смерти (число умерших на 100 тыс. чел. населения):

	Город		Село	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
Число умерших от всех причин	1690,8	1546,8	1709,3	1534,4
из них:				
– болезней системы кровообращения	909,4	846,0	863,6	784,9
– несчастных случаев, отравлений и травм	186,3	140,5	235,1	178,5
– новообразований	301,5	310,2	218,5	231,9
– болезней органов дыхания	128,7	101,8	224,1	183,3

Определите за каждый год отдельно по городскому и сельскому мужскому населению:

а) структуру смертности;

б) ведущие причины смертности.

Оцените различия в структуре смертности городского и сельского населения. Сделайте выводы.

#### Задача 4

В порядке обследования 144 рабочих по уровню выработки на земляных работах установлено, что средняя выработка на одного рабочего была равна  $4,95 \text{ м}^3$ , а средний квадрат отклонений или дисперсия ( $\sigma^2$ ) равен 2,25.

Определите минимальный и максимальный показатель средней выработки одного рабочего (с вероятностью  $P = 0,954$ ).

#### Задача 5

По группе отраслей имеются следующие данные за год:

Отрасль	Производство продукции на 1000 руб. машин и оборудования (руб.)		Стоимость машин и оборудования в среднем за год (млн. руб.)		Среднегодовая стоимость всех основных производственных фондов (млн. руб.)	
	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный
1	2000	2080	790	620	2230	1450
2	1500	1800	710	410	1210	1150
3	2200	2200	920	900	2100	2450

Определить:

- уровень общей фондоотдачи каждой отрасли в отчетном и базисном периодах;
- изменение общей фондоотдачи по группе в целом – всего и в том числе за счет:
  - а) изменения активной фондоотдачи;
  - б) изменения в структуре фондов.

#### Задача 6

Имеются следующие данные о денежных доходах и расходах населения одного из регионов Российской Федерации за 2000–2002 гг.:

Показатель	2000 г.	2002 г.
Доходы от предпринимательской деятельности	4974,3	9689,7
Оплата труда	10640,0	20113,4
Доходы рабочих и служащих от предприятий и организаций, кроме оплаты труда	488,7	806,3
Социальные трансферты	3770,5	8008,9
Доходы населения от собственности	1164,0	4030,8
Доходы населения от продажи иностранной валюты	1340,7	2618,8
Прочие поступления	2464,9	3334,8
Обязательные платежи и добровольные взносы	1574,1	3299,9
Из них налоги и сборы	1301,1	2570,1

Определите: номинальные, располагаемые и реальные доходы населения региона, если потребительские цены на товары и услуги (в % к предыдущему году) увеличились в 2001 г. на 21,1%, а в 2002 г. – на 13,8%.

#### Задача 7

По торговой фирме имеются следующие данные:

Показатель	Оборот, тыс. руб.		Изменение цен, %
	Базисный период	Отчетный период	
Оборот	15340	18410	+7,5
Издержки обращения	3375	4200	+10

Определите:

- 1) оборот и издержки обращения в сопоставимых ценах;
- 2) относительный уровень издержек обращения за каждый период в действующих и сопоставимых ценах;
- 3) абсолютное изменение суммы издержек всего и в том числе за счет изменения:

- а) объема оборота;  
 б) уровня издержек обращения.  
 Сделайте выводы.

## Вариант 7

### Задача 1

Данные о посевных площадях и урожайности зерновых культур по хозяйству за два периода:

Бригады	Прошедший год		Отчетный год	
	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц	Урожайность, ц/га	Посевная площадь, га
1	21,7	2712,5	22,3	127
2	23,5	2397,0	23,8	112
3	20,8	2683,2	22,5	134
4	22,4	2128,0	24,1	93

Исчислите среднюю урожайность зерновых культур в целом по хозяйству за каждый год. Дайте обоснование применению формул средних для расчета показателей. Определите абсолютное и относительное изменение средней урожайности по хозяйству.

Сделайте выводы.

### Задача 2

По сельскохозяйственному предприятию имеются следующие данные о валовом сборе зерновых культур (т):

Год	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Валовой сбор	162	178	180	183	185	184	187	190	192	196	199	201

Построить уравнение общей тенденции валового сбора в форме линейного тренда методами:

- а) первых разностей (абсолютных цепных приростов);  
 б) методом средних темпов роста;  
 в) аналитического выравнивания.

Отразить на графике фактический валовой сбор зерновых, его основную тенденцию и ожидаемое значение на ближайшую перспективу.

### Задача 3

По торговой фирме имеются следующие данные:

Товар	Оборот в отчетном периоде, млн руб.	Изменение цены в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
А	1251	+20
Б	970	+12
В	845	+8
Г	325	-3

Определите общий индекс цен и размер экономии (перерасхода) населения при покупке этих товаров от изменения цен.

### Задача 4

Экспертами оценивались ароматические качества духов, представленных на рынке. Получены следующие результаты:

Марка духов	Оценка в баллах	Цена, у.е.
1	11	1,47
2	14	1,50
3	17	1,9
4	15	2,0
5	13	1,6
6	13	1,75
7	18	1,7
8	10	1,05
9	19	2,20
10	25	2,30

Согласуется ли оценка духов с их ценой? Проверьте эту гипотезу методом ранговой корреляции Спирмена и коэффициентом Фехнера.

Сделайте выводы.

### Задача 5

Имеются следующие условные данные по экономике страны (млрд руб.):

Выпуск продуктов и услуг	25550
Налоги на продукты и услуги	1090
Стоимость импорта	3240
Субсидии на продукты	440
Субсидии предприятиям-импортерам	150
Промежуточное потребление продуктов и услуг	14250

Определите валовой внутренний продукт производственным методом.

### Задача 6

Имеются условные данные по одной из областей за 2001 год: на начало года численность трудоспособного населения рабочего возраста составляла 744,4 тыс. чел., а работающих лиц пенсионного возраста и подростков до 16 лет – 25,5 тыс. чел. Из общей численности трудовых ресурсов данной области работало в отраслях экономики и было занято учебой в учебных заведениях других областей 12 тыс. чел.

В течение года: вступило в рабочий возраст трудоспособных лиц – 35,2 тыс. чел.; прибыло из других областей трудоспособных лиц – 7,5 тыс. чел.; вовлечено для работы в отраслях экономики 9,8 тыс. чел. пенсионного возраста (включая лиц, получающих пенсии на льготных условиях); выбыло трудовых ресурсов (в связи с переходом в пенсионный возраст, на инвалидность и со смертью) – 20,2 тыс. чел. трудоспособного населения и 8,3 тыс. чел. пенсионного возраста и подростков; выбыло в другие области – 17,8 тыс. чел. трудоспособного населения.

Из общей численности трудовых ресурсов данной области на конец года работало в отраслях народного хозяйства и было занято учебой в учебных заведениях других областей 13,5 тыс. чел.

Определите:

1. Численность трудовых ресурсов на начало и конец года.
2. Абсолютные и относительные показатели воспроизводства трудовых ресурсов.
3. Трудовые ресурсы на начало и конец года, которые могли быть заняты в данной области.

### Задача 7

По приведенным ниже данным определите:

- 1) показатели оборачиваемости оборотных средств: коэффициент оборачиваемости, коэффициент закрепления, продолжительности одного оборота;
- 2) сумму оборотных средств, высвободившихся (дополнительно вовлеченных) вследствие ускорения (замедления) их оборачиваемости.

Показатель	Предыдущий год	Отчетный год
Реализация продукции в сопоставимых ценах, тыс. руб.	180000	266000
Среднегодовой остаток оборотных средств, тыс. руб.	7200	9500

Дайте оценку работы предприятия по ускорению оборачиваемости оборотных средств.

## Вариант 8

### Задача 1

Уточнение величины валового внутреннего продукта региона провели с использованием распределения малых предприятий по объему выпуска продукции (товаров, работ, услуг), полученного на основе 10-процентного выборочного наблюдения:

Группы предприятий по объему выпуска продукции (работ, услуг), тыс. руб.	Количество предприятий
До 100,0	80
100,0–200,0	160
200,0–300,0	490
300,0–400,0	326
400,0–500,0	100
500,0 и более	44
Итого:	1200

Определите по предприятиям, включенным в выборку:

- средний размер произведенной продукции (товаров, работ, услуг) на одно предприятие;
- долю предприятий с объемом производства продукции более 400 тыс. руб.;
- средние ошибки показателей объема произведенной продукции и доли предприятий с объемом производства продукции свыше 400 тыс. руб. (с вероятностью 0,954).

Сделайте выводы.

### Задача 2

Имеются следующие данные о пассажирообороте по одному из регионов:

Показатель	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Пассажирооборот, тыс. пасс.-км	152,4	167,9	179,8	187,5	190,2	194,1	195,4

Определите:

- Цепные показатели:
  - абсолютного прироста;
  - темпа роста и прироста;
  - абсолютное значение 1% прироста.
(Результаты расчетов представьте в таблице.)

2. Среднегодовой пассажирооборот.

3. Среднегодовой абсолютный прирост.

Изобразите динамику пассажирооборота на графике. Сделайте выводы.

### Задача 3

Имеются данные по плательщикам налога на прибыль:

Налогоплательщики	Размер прибыли, тыс. руб.		Ставка налога на прибыль, %	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	42000	40000	30	32
2	83000	50000	32	28
3	35000	48000	28	30

Проанализируйте динамику общей суммы налога на прибыль в форме индексов, выявив:

- влияние фактора изменения среднего размера прибыли;
- влияние фактора изменения ставки налога на прибыль.

### Задача 4

Имеются данные о среднемесечном доходе и оплате услуг в учреждениях образования в разных группах семей (руб. на душу населения):

Группы семей	Месячный доход в расчете на 1 члена семьи	Оплата услуг в учреждениях образования
A	1	2
1	542	2
2	683	2
3	753	3
4	859	4
5	956	6
6	1161	7
7	1481	9

Определите коэффициент эластичности оплаты услуг в учреждениях образования с ростом доходов населения, когда связь между доходом и потреблением услуг образования выражается уравнением прямой линии. Оцените возможный уровень расходов семей, если доходы увеличатся до 1500 руб.

### Задача 5

Имеются следующие данные о распределении доходов в экономике (млрд руб.):

Валовая прибыль в экономики	8200
Оплата труда работников-резидентов	4500
Частые налоги на продукты	950
Другие налоги на производство	620
Субсидии на производство	370
Доходы от собственности, полученные из-за границы	250
Доходы от собственности, переданные за границу	290
Текущие трансферты, полученные из-за границы	110
Текущие трансферты, переданные за границу	75

Определите:

1. Сальдо первичных доходов экономики.
2. Валовой располагаемый доход государства.

### Задача 6

Имеются следующие данные о численности и движении безработных по отделению службы занятости города, чел.:

Численность безработных на начало текущего периода	26774
В течение текущего периода:	
Поставлено на учет	5334
Признано безработными	3550
Снято с учета	
В том числе:	
Нашли работу (доходное занятие)	3022
Оформлено на досрочную пенсию	170
Направлено на профессиональное обучение	1296
По другим причинам	2446

Определите:

- численность безработных по отделению службы занятости на конец текущего периода;
- коэффициент пополнения безработных;
- коэффициент снятия с учета безработных;
- структуру снятых с учета безработных;
- уровень безработицы, если известно, что численность занятых в экономике на начало года – 1051 тыс. чел., на конец года – 1024 тыс. чел.

### Задача 7

По предприятию имеются следующие данные:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Выпуск товаров (услуг) в соп. ценах, тыс. руб.	1966	2100
Средняя годовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	2028	2142
Среднесписочная численность работников, чел.	200	210

Определите:

- фондоотдачу, фондовооруженность и производительность труда за каждый период;
  - темпы роста исчисленных показателей (двумя способами);
  - изменение производительности труда за счет фондоотдачи и фондовооруженного труда.
- Сделайте выводы.

## Вариант 9

### Задача 1

Основные показатели бюджета региона характеризуются следующими данными (млн руб.):

Показатель	Базисный период	Отчетный период
Доходы – всего	1415,0	2520,0
В том числе:		
налоговые	1205,0	2215,0
неналоговые	210,0	305,0
Расходы – всего	1380,0	2610,0
В том числе:		
Из них:		
социально культурные мероприятия	480,0	980,0
государственная поддержка отраслей экономики	435,0	1230,0

Определите все возможные виды относительных величин. Сделайте выводы.

### Задача 2

Возраст работников коммерческой фирмы представлен следующими данными:

24	18	20	30	33	28	26	32	37	41
36	19	23	34	24	29	39	36	30	25
32	22	28	38	40	21	35	42	26	30

Определите средний, модальный возраст работников коммерческой фирмы, дисперсию и коэффициент вариации возраста сотрудников фирмы:

- на основе дискретного ряда распределения;
- на основе построенного интервального ряда (5 интервалов).

### Задача 3

Используя взаимосвязь показателей, определите недостающие в таблице данные о прибыли в регионе:

Год	Прибыль, млн руб.	Цепные показатели динамики		
		Абс. прирост, млн руб.	Темп роста, %	Абсолютное содержание 1% прироста, млн руб.
2000	552,0			
2001		28		
2002				
2003			102,5	6,0

По полученным результатам исчислите среднегодовой абсолютный прирост и среднегодовой темп прироста прибыли за 2000–2003 гг.

### Задача 4

Имеются данные о продаже товаров в универсаме:

Группа товаров	Продано в базисном периоде, тыс. руб.	Соотношение количества проданных товаров в отчетном периоде, по сравнению с базисным
Молочные продукты	150	1,01
Колбасные изделия	280	1,05
Хлебобулочные изделия	70	1,02

Определите, как изменились:

- физический объем реализации всех товаров в отчетном периоде, по сравнению с предыдущим;
- цены на товары, если известно, что объем товарооборота в отчетном периоде, увеличился на 12%.

Сделайте выводы.

### Задача 5

Предприятия одной из отраслей промышленности реализовали в базисном году продукции на сумму 62 трлн руб. при среднегодовой стоимости оборотных средств в 21 трлн руб. В отчетном году

эти предприятия реализовали продукции на 68,2 трлн руб., а число оборотов оборотных средств увеличилось на 0,35.

Определите, какую сумму оборотных средств высвободили данные предприятия в результате ускорения оборачиваемости оборотных средств.

### Задача 6

Имеются следующие данные о денежных доходах и расходах населения одного из регионов (в среднем на душу населения):

	Базисный	Отчетный
Всего доходов	17815	48600
Всего расходов	17580	47560
Из них:		
покупка товаров и оплата услуг	11600	38800
расходы населения на приобретение иностранной валюты	5600	8200

Определите коэффициенты эластичности расходов населения региона с изменением доходов:

- по всем расходам населения;
- по расходам, связанным с покупкой товаров и оплатой услуг;
- по расходам на приобретение иностранной валюты.

Сделайте выводы.

### Задача 7

Имеются следующие данные по предприятию (тыс. руб.):

Показатель	Базисный период	Отчетный период
Выручка от реализации продукции	1800	1928
Балансовая прибыль	240	294
Среднегодовая стоимость основных производственных средств	1420	1510
Среднегодовая стоимость материальных оборотных средств	258	304

Определите:

- показатели рентабельности продукции и производства производства;
- изменение рентабельности общее и в том числе вследствие изменения:

- рентабельности продукции;
- фондоёмкости продукции;
- коэффициента закрепления.

Сделайте выводы.

## Вариант 10

### Задача 1

Распределение предприятий по численности работников:

Группы предприятий по численности работников, тыс. чел.	Число предприятий
До 2	14
2–4	28
4–6	31
6–8	18
8 и более	9

Определите:

- среднюю численность работников на одном предприятии;
- дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;
- модальную численность работников предприятий.

Постройте график распределения предприятий по численности работников. Сделайте выводы.

### Задача 2

Для определения среднего размера кредита по одному из банков с общим числом заемщиков 5000 необходимо провести выборку счетов методом механического отбора. Предварительно установлено, что среднее квадратическое отклонение размера кредита составляет 10000 руб.

Определите необходимую численность выборки при условии, что с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превысит 1000 руб.

### Задача 3

Ежегодные темпы прироста реализации товара «А» составили в % к предыдущему году: 1998 – 5,5; 1999 – 6,2; 2000- 8,4; 2001 – 10,5; 2002 – 9,2.

Исчислите за приведенные годы базисные темпы динамики по отношению к 1997 г. и среднегодовой темп прироста за 1998–2002 гг.

### Задача 4

Имеются данные о спросе на книжную продукцию и структуре оборота книжного издательства в отчетном году:

Стратегическая единица	Спрос на продукцию, тыс. экз.	Доля в общем обороте издательства, %
Классика	20	0
Детская литература	100	1,0
Зарубежный детектив	60	49,5
Российский детектив	120	20,5
Женский роман	90	6,8
Фантастика	50	0
Приключения	30	1,0
Специальная литература	110	14,3
Рекламная продукция	60	4,9
Прочая литература	80	2,0

Определите уровень согласованности между спросом на книжную продукцию и структурой оборота издательства с помощью коэффициентов корреляции Спирмена и Фехнера.

### Задача 5

Имеются следующие данные по одному из экономических районов (млрд руб.):

Отрасль	Объем произведенной продукции в сопоставимых ценах		Стоимость произведенных материальных затрат в сопоставимых ценах	
	базисный	отчетный	базисный	отчетный
1	25250	28350	17480	18520
2	2500	2720	800	720

Определите:

- уровни материалоемкости каждой отрасли в отчетном и базисном периодах;
- изменение материалоемкости по району в целом – всего и в том числе за счет материалоемкости в каждой отрасли и за счет отраслевой структуры продукции.

### Задача 6

Имеются следующие данные о распределении населения двух регионов Российской Федерации по размеру среднемесячного душевого дохода населения (тыс. чел.):

Группы населения по среднемесячному душевому доходу, руб.	Регион «А»	Регион «Б»
До 300	13,7	13,2
300–600	56,3	55,4
600–900	47,9	49,2
900–1200	33,2	31,3
1200–1500	21,8	18,7
1500–1800	17,1	17,0
1800–2100	13,8	13,3
2100–2400	8,7	10,2
2400–2700	1,2	1,9
2700–3000	0,9	1,1
Св. 3000	0,2	0,5

Оцените дифференциацию доходов населения регионов, рассчитав:

- децили ряда распределения (первый и девятый);
- децильный коэффициент дифференциации доходов населения.

Сделайте выводы.

### Задача 7

Списочная численность работников предприятия на начало года составляла 250 чел. В течение года принято на работу 20 чел., уволено 28 чел. (в том числе в связи с уходом на пенсию – 5 чел., поступлением в учебные заведения – 2 чел., по собственному желанию – 19 чел., за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины – 2 чел.). Средняя списочная численность за год составила 245 чел.

Постройте баланс движения рабочей силы и определите абсолютные и относительные показатели по приему, по выбытию, восполнения работников и постоянства кадров.

Сделайте выводы.

## ПРАВИЛА УСТАНОВЛЕНИЯ БАЛЛОВОЙ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Каждый элемент задания контрольной работы оценивается по балловой шкале. Вся выполненная контрольная работа оценивается в балловом эквиваленте. Максимальное количество баллов за все элементы заданий составляет 100 баллов.

Сумма набранных баллов на заключительном этапе переводится в шкалу «Зачтено» или «Не зачтено» по приведенной ниже таблице:

Оценочная шкала «Зачтено» или «Не зачтено»	Не зачтено	Зачтено
Необходимое количество баллов по 100-балльной шкале	0–80	Свыше 80

Балльная шкала оценки заданий контрольной работы

Задания	Баллы
№ 1	15
№ 2	15
№ 3	14
№ 4	14
№ 5	14
№ 6	14
№ 7	14

Шкала распределения баллов для оценки ответа по элементам заданий:

Задание	Балловая оценка элементов задания				
	Формула расчета	Расчет и пояснения	Оформление	Выводы	Итого баллов
Количество баллов	4–5	5	2	3	14–15

# Содержание

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СТАТИСТИКА»</b>	
Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ .....	4
Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
Раздел 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>ТЕКСТЫ ЛЕКЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СТАТИСТИКА»</b>	
<b>Раздел 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ .....</b>	<b>14</b>
Тема 1. ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ СТАТИСТИКИ КАК НАУКИ .....	14
Тема 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ .....	15
Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА .....	18
Тема 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ .....	23
Тема 5. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ .....	31
Тема 6. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ .....	34
Тема 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ .....	37
Тема 8. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ .....	45
Тема 9. ИНДЕКСЫ .....	55
<b>Раздел 2. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА .....</b>	<b>60</b>
Тема 10. ОСНОВЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ .....	60
Тема 11. ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ .....	65
Тема 12. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АКТИВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ .....	69
Тема 13. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ И ФИНАНСОВОГО РЫНКА .....	72
Тема 14. СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ, СОСТАВА И ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ .....	78
Тема 15. СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ .....	85
Тема 16. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЪЮНКТУРЫ И ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ .....	92
<b>Раздел 3. МИКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА .....</b>	<b>95</b>
Тема 17. ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ХОЗЯЙСТВУЮЩИЙ СУБЪЕКТ И ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ СТАТИСТИКИ .....	95
Тема 18. СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ .....	96
Тема 19. СТАТИСТИКА РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	98
Тема 20. СТАТИСТИКА РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	107
Тема 21. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АНАЛИЗЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	116
ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ (ПРАКТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ) ПО ТЕМАМ ЛЕКЦИЙ .....	118
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ) .....	164
МАТЕРИАЛЫ ТЕСТОВОЙ СИСТЕМЫ .....	172
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ .....	182

# СТАТИСТИКА

Учебно-методический комплекс

Редактор *Ю.И. Носырева*  
Оператор компьютерной верстки *О.Л. Кувшинова*

Подписано в печать 13.03.2006 г. Формат 60x84/8. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ.л. 25,5. Доп. тираж 500 экз.

Новосибирский государственный университет экономики и управления  
630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, 56