

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СИБИРСКАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ**

**С.В.Чесных**

**СТАТИСТИКА**

**Электронный учебник  
для дистанционного обучения  
и самостоятельной работы  
по специальностям: *060400 «Финансы и кредит»;*  
*061000 «Государственное и муниципальное управление»***

**Новосибирск 2005**

Издается в соответствии с планом учебно-методической работы СибАГС

**Чесных С.В.**

**Статистика: Электронный учебник для дистанционного обучения и самостоятельной работы.**— Новосибирск: СибАГС, 2005.

Электронный учебник разработан в соответствии с действующим стандартом по дисциплине «Статистика» для студентов высших учебных заведений по специальностям «Финансы и кредит» и «Государственное и муниципальное управление» и предназначен для самостоятельного изучения дисциплины.

Учебник включает в себя три раздела: «Общая теория статистики», «Социально-экономическая статистика» и «Финансовая статистика». В первом разделе излагаются основные вопросы статистической методологии, во втором разделе особое внимание уделяется рассмотрению наиболее важных вопросов социально-экономической статистики: статистике трудовых ресурсов, национального богатства, системе показателей результатов экономической деятельности, уровня жизни населения. Третий раздел содержит краткое изложение системы показателей статистики финансов и методологии финансово-экономических расчетов. Основные темы сопровождаются примерами статистических и макроэкономических расчетов, а также содержат контрольные задания. В каждой теме присутствуют ссылки на схемокурс. Схемокурс представляет собой совокупность схем, отражающих логическую связь между основными понятиями темы, что облегчает понимание и усвоение предмета.

## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ.....	8
ТЕМА 1.1 ОБЩИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ СТАТИСТИКИ.....	8
1.1.1. Понятие статистики.....	8
1.1.2. Предмет статистики. Основные категории статистики.....	10
1.1.3. Структура статистической науки.....	13
1.1.4. Статистическая методология.....	13
1.1.5. Организация государственной статистики в Российской Федерации.....	14
ТЕМА 1.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.....	17
1.2.1. Понятие статистического наблюдения.....	17
1.2.2. Организационные формы, виды и способы статистического наблюдения.....	18
1.2.3. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения.....	21
1.2.4. Ошибки наблюдения.....	23
ТЕМА 1.3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....	26
1.3.1. Понятие сводки, группировки статистических данных.....	26
1.3.2. Виды группировок.....	27
1.3.3. Методологические вопросы проведения группировок. Особенности их решения для разных видов группировок.....	28
1.3.4. Практическое решение задач проведения группировок.....	30
1.3.5. Ряды распределения.....	35
1.3.6. Система группировок.....	36
ТЕМА 1.4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ.....	40
1.4.1. Виды статистических величин.....	40
1.4.2. Понятие средней величины. Виды средних величин.....	44
1.4.3. Правила выбора формы средних.....	47
1.4.4. Средняя арифметическая, способы расчета.....	49
1.4.5. Структурные средние.....	51
ТЕМА 1.5. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ.....	56
1.5.1. Понятие вариации.....	56
1.5.2. Показатели вариации.....	57
1.5.3. Правило сложения дисперсии.....	62
ТЕМА 1.6. РЯДЫ ДИНАМИКИ.....	66
1.6.1. Задачи статистического изучения явлений во времени.....	66
1.6.2. Ряды динамики, классификация.....	66
1.6.3. Правила построения рядов динамики.....	67
1.6.4. Показатели анализа рядов динамики.....	68
1.6.5. Способы выравнивания динамических рядов.....	71
ТЕМА 1.7. ИНДЕКСЫ. ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД В СТАТИСТИКЕ.....	79
1.7.1. Понятие индексов. Элементарные и сложные индексы.....	79
1.7.2. Агрегатная форма индексов.....	80
1.7.3. Индексы средних величин.....	84
1.7.4. Территориальные индексы.....	86
ТЕМА 1.8. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ.....	90
1.8.1. Статистическое изучение взаимосвязей, их классификация.....	90
1.8.2. Задачи изучения взаимосвязей.....	92
1.8.3. Понятие корреляционно-регрессионного анализа, условия его применения.....	95
1.8.4. Показатели тесноты связи, линейный коэффициент корреляции.....	97
1.8.5. Меры оценки тесноты связи для атрибутивных признаков.....	99
ТЕМА 1.9. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.....	106

1.9.1. Выборочное наблюдение в статистике. Особенности и преимущества выборочного метода.....	106
1.9.2. Способы формирования выборочной совокупности.....	108
1.9.3. Средняя и предельная ошибки выборки.....	109
1.9.4. Использование результатов выборочного наблюдения.....	113
Раздел II. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.....	117
ТЕМА 2.1. ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.....	117
2.1.1. Предмет и метод макроэкономической статистики. Взаимосвязь с другими науками.....	117
2.1.2. Задачи макроэкономической статистики, ее проблемы.....	119
ТЕМА 2.2. ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ НАСЕЛЕНИЯ.....	121
2.2.1. Население как объект статистического изучения, основные задачи статистики населения.....	121
2.2.2. Изучение численности населения, основные виды группировок.....	122
2.2.3. Основные показатели естественного движения населения.....	124
2.2.4. Основные показатели механического движения населения.....	126
ТЕМА 2.3. СТАТИСТИКА РЫНКА ТРУДА.....	129
2.3.1. Понятие рынка труда, задачи статистического изучения.....	129
2.3.2. Классификация населения по статусу в занятости.....	132
2.3.3. Понятие трудовых ресурсов. Баланс трудовых ресурсов.....	132
2.3.4. Показатели воспроизводства трудовых ресурсов, их взаимосвязь.....	133
2.3.5. Необходимость и методы расчетов трудовых ресурсов на перспективу.....	134
ТЕМА 2.4. НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО.....	138
2.4.1. Понятие и состав национального богатства.....	138
2.4.2. Статистика основных фондов.....	141
2.4.3. Балансы основных фондов.....	144
2.4.4. Показатели использования основных фондов.....	146
2.4.5. Понятие и состав материальных запасов и резервов.....	147
2.4.6. Показатели использования запасов материальных ценностей.....	149
ТЕМА 2.5. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ.....	158
2.5.1. Система национальных счетов. Основные категории системы национальных счетов.....	158
2.5.2. Система показателей результатов экономической деятельности по методологии системы национальных счетов.....	161
ТЕМА 2.6. СТАТИСТИКА ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА.....	168
2.6.1. Экономический смысл показателя валового внутреннего продукта.....	168
2.6.2. Производственный метод исчисления валового внутреннего продукта — основной метод расчета показателя.....	169
2.6.3. Распределительный метод определения валового внутреннего продукта.....	171
2.6.4. Расчет валового внутреннего продукта на стадии конечного использования.....	172
2.6.5. Методы оценки валового внутреннего продукта.....	176
2.6.6. Методы изучения динамики валового внутреннего продукта. Изучение факторов, влияющих на изменение объема валового внутреннего продукта.....	178
ТЕМА 2.7. СТАТИСТИКА УРОВНЯ И СТОИМОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ.....	183
2.7.1. Основные понятия и задачи изучения уровня жизни населения.....	183
2.7.2. Система макроэкономических показателей уровня жизни населения.....	184
Раздел III. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВ.....	191
ТЕМА 3.1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ ФИНАНСОВ.....	191
3.1.1. Предмет и метод статистики финансов.....	191
3.1.2. Система показателей статистики финансов.....	193

3.1.3. Методология финансово-экономических расчетов и их использование в статистическом анализе.....	193
ТЕМА 3.2. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАТИСТИКИ ФИНАНСОВ.....	202
3.2.1. Статистика государственных финансов .....	202
3.2.2. Статистика финансов предприятий и организаций .....	206
3.2.3. Банковская статистика.....	209
3.2.4. Биржевая статистика.....	212
3.2.5. Статистика страхования .....	216
3.2.6. Статистика денежного обращения .....	217

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основное назначение данной дисциплины – научиться использовать статистическую методологию для сбора, анализа, обобщения различных видов статистической информации. В настоящее время практически любой вид деятельности людей сопровождается соответствующим информационным обеспечением. Пользователи этой информации должны уметь правильно ее «прочитать», если нужно обобщить и проанализировать, сделать выводы. Современный статистический анализ дает возможность рассчитать не только простейшие статистические показатели, такие как средние, показатели динамики, структуры, но и выявить основные причины конъюнктурных сдвигов, осуществить прогноз развития тех или иных явлений на перспективу и оценить степень надежности прогноза, проанализировать колеблемость того или иного показателя, однородность совокупности и многое другое. Требования времени таковы, что подобными навыками должны обладать не только работники экономических специальностей, но и служащие органов государственной службы и другие квалифицированные кадры. В соответствии с должностными обязанностями каждого, задачи и направления анализа и использования статистической информации различные, однако основные приемы сбора и обработки одинаковы. Поэтому учебник составлен таким образом, что в первую очередь излагаются основные вопросы универсальной статистической методологии, а затем эти методы применяются для изучения социально-экономических процессов.

Учебник состоит из трех разделов. Каждый раздел и темы раздела сопровождаются кратким изложением содержания раздела и методическими указаниями по изучению. Первый раздел — «Общая теория статистики» — содержит описание основных методов статистики. Второй раздел — «Макроэкономическая статистика» — содержит методологию построения системы макроэкономических показателей и основные направления анализа социально-экономических процессов. В третьем разделе — «Финансовая статистика» — рассматривается система показателей статистики финансов и кратко излагается сущность финансово-экономических расчетов. Изучение второго и третьего разделов возможно только после изучения первого раздела. Для изучения третьего раздела необходимо предварительное изучение курса экономической теории, теории финансов и денежно-кредитного обращения, бухгалтерского учета.

Для того, чтобы облегчить восприятие учебного материала, в тексте используются пиктограммы, которые имеют следующие значения:



- ссылки на схемокурс;



— ссылки на библиографический источник;



— наглядные примеры, которые помогают понять смысл статистических категорий, а также примеры решения задач;



— контрольные задания, предлагаемые для проверки степени усвоения теоретического материала, а также формирования практических навыков решения задач (непосредственно задание, в условии задачи, выделено курсивом);



— обратить особое внимание.

Предлагаемый курс является универсальным для двух специальностей: «Государственное и муниципальное управление» и «Финансы и кредит», поэтому часть тем являются общими для всех специальностей. Некоторые темы рассмотрены более подробно в связи с требованиями той или иной специальности, часть тем предназначена для изучения только по одной из специальностей. При желании Вы можете в той или иной мере ознакомиться с материалом всех тем. В связи с вышесказанным необходимо ограничить обязательный объем изучения для каждой из специальностей.

Для специальности «Государственное и муниципальное управление» обязательными являются следующие разделы и темы:

**Раздел I. Общая теория статистики.** Все темы раздела.

**Раздел II. Макроэкономическая статистика.**

Тема 2.1. Предмет, метод и задачи макроэкономической статистики.

Тема 2.2. Основы статистики населения.

Тема 2.3. Статистика рынка труда.

Тема 2.4. Национальное богатство.

Тема 2.5. Макроэкономические показатели результатов экономической деятельности в системе национальных счетов.

Тема 2.7. Статистика уровня и стоимости жизни населения.

**Раздел III. Финансовая статистика.** Изучается только в рамках специальности «Финансы и кредит».

Для специальности «Финансы и кредит» обязательными являются следующие разделы и темы:

**Раздел I. Общая теория статистики.**

Тема 1.1. Общие основы теории статистики.

Тема 1.2. Статистическое наблюдение.

Тема 1.3. Сводка и группировка статистических данных.

Тема 1.4. Статистические величины.

Тема 1.5. Показатели вариации.

Тема 1.6. Ряды динамики (только вопросы 1.6.1—1.6.4).

Тема 1.7. Индексы. Индексный анализ в статистике.

**Раздел II. Макроэкономическая статистика.**

Тема 2.1. Предмет, метод и задачи макроэкономической статистики.

Тема 2.2. Основы статистики населения.

Тема 2.3. Статистика рынка труда.

Тема 2.4. Национальное богатство.

Тема 2.5. Макроэкономические показатели результатов экономической деятельности в системе национальных счетов.

Тема 2.6. Статистика валового внутреннего продукта.

**Раздел III. Финансовая статистика.** Все темы раздела.

Теоретический материал, изложенный в учебнике, содержит только общие представления о статистической методологии, применении статистических методов для изучения различных явлений в области экономики. Для более глубокого понимания общей теории статистики, социально-экономической и финансовой статистики необходимо использовать в процессе самостоятельной работы предлагаемую в конце каждой темы литературу, на базе которой подготовлен данный материал. В процессе изучения темы целесообразно проводить текущий контроль, выполняя контрольных заданий, предлагаемые в каждой теме. Ответы на вопросы заданий приводятся в конце учебника после списка терминов.

Если предлагаемого текста лекций и примеров Вам показалось недостаточно, для формирования практических навыков, в списке литературы указан «Практикум по теории статистики» под редакцией проф. Р.А.Шмойловой. Данное учебное пособие можно использовать при подготовке по темам раздела I «Общая теория статистики». Практикум содержит примеры решения задач по основным темам и задачи для самостоятельной работы с ответами. По темам раздела II и раздела III в качестве практического пособия предлагается использовать учебник «Статистика финансов» под редакцией проф. В.Н.Салина. В учебнике предлагаются тесты и примеры задач по темам, а также задания для самостоятельной работы.

# РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Целью изучения данного раздела курса является формирование представлений о науке статистике, ее предмете и методах изучения предмета.

В ходе рассмотрения темы у Вас должны сформироваться:

— базовые знания, а именно, что изучает статистика, какими категориями оперирует, что такое статистическая методология;

— практические навыки, то есть умение применять статистическую методологию для изучения социально-экономических явлений и процессов.

## ТЕМА 1.1 ОБЩИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ СТАТИСТИКИ

В данной теме даются общие понятия о предмете изучения статистики, основных статистических категориях, методах изучения. Тема важна для формирования общего представления о данной науке, ее специфике, отличия от других наук. Ознакомление с основными категориями статистики поможет легче понимать и воспринимать изучаемую дисциплину. В результате изучения данной темы обязательно **нужно знать** предмет, этапы статистического исследования, статистические методы, применяемые на каждом этапе исследования, основные статистические категории.

1.1.1. Понятие статистики.

1.1.2. Предмет статистической науки. Основные категории статистической науки.

1.1.3. Структура статистической науки.

1.1.4. Методология статистики.

1.1.5. Организация государственной статистики в Российской Федерации.

### 1.1.1. Понятие статистики

Предшественником статистической науки являлся статистический учет, который существовал уже в глубокой древности. За 5 тыс. лет до н.э. в Китае проводились переписи населения, в Древнем Риме велся учет имущества граждан; в средние века систематически проводился учет населения, домашнего имущества, земель. Необходимость такого учета связана с зарождением государства, которому нужно было защищаться от внешних врагов и содержать органы управления. Для формирования собственной армии и казны население облагалось различными повинностями: воинскими и имущественными, а для контроля за процессом исполнения этих повинностей был необходим учет. То есть статистический учет — объективная необходимость любого государственного устройства на любом этапе его развития. Более высокая степень развития государства требовала более высокую степень развития статистической науки. Конечно, на первых стадиях развития статистическая наука не имела собственного названия, предмета, методологии.

Впервые термин «статистика» был использован немецким ученым Готфридом Ахенвалем (1719—1772) во второй половине XVIII в. В 1746 г. он начал читать в Мордбургском университете новую научную дисциплину, которую назвал «статистика». Ахенваль был представителем немецкой описательной школы и под статистикой понимал отрасль государственного управления, которая предполагает описание политического состояния государства. Представители этой школы пытались в словесной форме описать особенности государств, не используя цифры, и разработать подробную схему подобных описаний, другими словами, систематизировать процесс изучения государства. В конечном итоге словом «статистика» в середине XVIII в. стали называть фактические сведения о государствах.



Несмотря на то, что название науки «Статистика» пришло от немецкой описательной школы, наиболее значительный вклад в развитие этой науки был сделан представителями другой школы — политических арифметиков. Политические арифметики пытались изучать общественные явления с помощью числовых характеристик. И, самое важное, они выявили возможность использования статистических методов для изучения *массовых общественных явлений*, то есть рассматривали закон больших чисел как одну из методологических основ статистики. Видными представителями этих школ были Джон Граунд (1620—1674) и Вильям Петти (1623—1687).

С тех пор значение термина «статистика» претерпело значительные изменения. В настоящее время этот термин используется в трех значениях:

- 1) статистика как вид практической деятельности по сбору, обработке и анализу, публикации статистических данных;
- 2) статистика как отрасль знаний, имеющая свой предмет и свою методологию, то есть самостоятельная наука и соответствующая ей учебная дисциплина;
- 3) статистика как совокупность сведений о массовых явлениях в обществе.

Методы, разрабатываемые статистикой, находят свое применение во всех областях научных знаний, используются как естественными, так и общественными науками. Поэтому можно говорить, что это наука универсального характера. Основное требование — массовый характер изучаемого явления. Особенно широко статистические методы используются социально-экономическими науками. Мы будем рассматривать статистику как общественную науку, то есть изучающую общественные социально-экономические явления.

Во время достаточно продолжительной истории развития данной науки давалось много определений ее предмета. В 1869 г. на седьмом статистическом конгрессе было дано 180 определений статистики. Статистика награждалась как лестными, так и нелестными эпитетами. Наиболее известно следующее изречение, принадлежащее английскому писателю Б. Дизраэли: «Имеются три рода лжи: ложь, наглая ложь и статистика». Это определение не характеризуют статистику как науку. Но кое-какие выводы о статистике сделать позволяет. Например, вывод о том, что статистика может манипулировать цифрами. На основании одной и той же цифры можно сделать противоположные выводы в зависимости от того, каким образом подается информация. Человек, вооруженный статистической методологией, сможет правильно оценить степень доверия предлагаемой информации, сделать правильные выводы, если необходимо, провести дополнительные расчеты. Например, если мы для характеристики уровня преступности будем использовать абсолютные величины: в городе N в течение месяца зарегистрировано 150 преступлений против личности, связанных с нанесением тяжких телесных повреждений, а в городе Y — 350 подобных преступлений. Сравнивать две эти абсолютные величины нельзя, потому что численность населения в этих двух городах не одинакова. Сравнительный анализ можно сделать только на основании относительных величин, то есть коэффициентов преступности, рассчитанных по отношению к численности населения города (в расчете на 1000 человек населения). Использование абсолютных величин в сравнительном анализе может привести к выводу, прямо противоположному выводу, сделанному на основании относительных величин, и будет неправильным.

Краткое эссе по истории отечественной статистики можно посмотреть на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики (7).

### 1.1.2. Предмет статистики. Основные категории статистики

В настоящее время насчитывается более тысячи определений статистики. Едва ли найдется еще одна наука, определение сущности которой вызывает такие споры. Наиболее широко используется следующее определение предмета статистики:

**Статистика** — это наука, изучающая количественную сторону массовых общественных явлений с целью познания качества и закономерностей их развития в конкретных условиях места и времени.

Обратите внимание на следующие особенности статистики как науки:

- *массовость исследуемых явлений*, то есть в этой науке интерес представляют не единичные факты о каком-либо явлении, а обобщенные сведения об этом явлении в целом, причем изучаются не сами объекты как целостные образования, а лишь некоторые их признаки;
- статистика исследует количественную сторону *качественно однородных* массовых социально-экономических явлений;
- количественная характеристика явления, процесса в конкретных условиях места и времени позволяет глубже познать качество явления, и в то же время невозможно дать количественную характеристику, не зная качества явления, то есть *в статистике качество и количество неотделимы друг от друга*;
- все явления и процессы, изучаемые в статистике, рассматриваются в *динамике*;
- статистика обнаруживает и наглядно демонстрирует *взаимосвязь и взаимообусловленность* социальных явлений во времени.

Свой предмет статистика изучает при помощи определенных категорий, то есть понятий, которые отражают наиболее общие и существенные свойства, признаки, связи и отношения предметов и явлений объективного мира.

**Статистическая совокупность** — это множество однокачественных, варьирующих явлений.

Элементы множества должны обладать некоторыми общими существенными признаками — общей качественной основой, общей связью, но отличаться друг от друга другими признаками. В соответствии с этим можно выделить основные черты статистической совокупности:

- множество;
- самое важное — единое качество;
- вариация единиц совокупности.



Например, население г. Новосибирска. Всех жителей города можно объединить в совокупность по общему для всех признаку — они все являются жителями г. Новосибирска. Но, по другим признакам (вес, рост, возраст, семейное положение, национальная принадлежность и т.д.) они будут отличаться друг от друга.

---

Различают общие и частные совокупности. Объединив частные совокупности, получим общую совокупность.

---



Например, совокупность учащихся СибАГС — общая совокупность, совокупность учащихся 1 курса СибАГС — частная совокупность.

---

**Единица совокупности** — это отдельный элемент множества, образующего изучаемую статистическую совокупность.

Значение единицы совокупности в том, что она является отправной точкой любого статистического исследования, так как является первичным носителем качества и первичным носителем информации о совокупности. Собирая сведения об отдельных единицах изучаемой совокупности, мы собираем информацию обо всей совокупности.



Например, в совокупности фермерских хозяйств района единицей совокупности будет фермерское хозяйство.

---

**Признак** — свойство единицы совокупности или совокупности, подлежащее статистическому измерению.

Разнообразие социально-экономических явлений приводит к еще более разнообразному числу признаков, которые имеют различные измерительные особенности. В связи с этим возникает необходимость в их классификации. Всю совокупность признаков делят на две большие группы — качественные и количественные.

*Количественные* — имеющие непосредственное количественное выражение (возраст, стаж работы, выработка, средняя заработная плата и т.д.).

*Качественные* признаки не имеют непосредственного количественного выражения (пол, профессия, национальность и т.д.). В статистике такие признаки называют *атрибутивными*. Если атрибутивный признак принимает два противоположных значения, то говорят об *альтернативном* признаке.



Например: каждый отдельно взятый человек может состоять в браке или нет, уметь водить машину или нет, знать иностранный язык или нет, готовая продукция может быть годной или не годной (бракованной) и т.д.

---

Количественные признаки могут быть статические и динамические.

*Статические* — характеризуют устойчивость совокупности и ее единиц. Как правило, дают характеристику совокупности на данный момент времени (численность населения, остатки готовой продукции на складе, численность рабочих и т.д.).

*Динамические* — характеризуют результат процесса за период (валовой внутренний продукт за год, объем произведенной продукции на предприятии, валовой сбор зерна и т.д.).

Количественные признаки бывают дискретными и непрерывными.

*Дискретные* признаки имеют счетное число значений. *Непрерывные* могут принимать любые значения в определенном интервале (стаж, возраст, заработная плата).

---

**Вариация** — изменение значения признака при переходе от одной единицы совокупности к другой.

Эти различия обусловлены тем, что развитие отдельных единиц совокупности происходит в разных условиях.



Например, урожайность пшеницы в разных областях России будет отличаться, так как различными будут природно-климатические условия, состояние почвы и т.д.

---

Именно наличие вариации предопределяет необходимость статистики. По мнению Л.К.Савюк, «вариация — многообразие, основа существования мира, источник его красоты и диалектики развития ...если бы люди не делились на мужчин и женщин, человечество бы прекратило свое существование; если бы не было различий мнений, истина была бы недостижимой; единомыслие в политике — тоталитаризм, а однообразная жизнь невыносимо скучна!».

**Обобщающий статистический показатель** — количественная характеристика совокупности или ее единиц в условиях конкретного места и времени.

Статистические показатели могут быть объемными (объем продукции, численность работающих, численность трудовых ресурсов) и расчетными (плотность населения, производительность труда и т.д.).

**Система обобщающих показателей** — группа взаимосвязанных, непротиворечивых показателей, характеризующих процесс или массовые явления с полнотой, необходимой и достаточной для воспроизведения закономерности.

Системы показателей могут охватывать все стороны жизни общества на различных уровнях: на уровне страны, региона, экономики в целом — макроуровень и на уровне предприятия, объединения, семьи — микроуровень. Система показателей может изменяться в связи с изменяющимися условиями жизни общества, а методология расчета показателей постоянно совершенствуется.



Например, с 1993 г. отечественная статистика начала переходить от баланса народного хозяйства к системе национальных счетов, что связано с переходом от плановой экономики к экономике, регулируемой рыночными механизмами, в то же время показатели, составляющие систему национальных счетов, также находятся на стадии постоянного совершенствования и разработки. В частности, статистики некоторых стран пытаются рассчитывать экологически чистый валовой внутренний продукт, делаются попытки отразить результаты деятельности «теневой экономики» в системе показателей деятельности экономики и т.д.

---

**Статистическая структура** — распределение в определенных соотношениях различных частей в составе изучаемого объекта, явления или процесса.

Для изучения структуры совокупности используется метод группировок, позволяющий расчленить совокупность на однородные группы.

**Статистическая динамика** — представляет собой изучение изменений явлений во времени.

При этом должны быть последовательно решены 3 задачи:

- характеристика интенсивности изменения во времени;
- характер закономерностей динамических процессов;
- анализ факторов, формирующих статистическую динамику.

**Статистическая закономерность** — это закономерность, проявляющаяся лишь в большой массе явлений через преодоление случайности, свойственной ее единичным элементам.

Условно разделяют понятия «тенденция» и «закономерность». Закономерность более устойчива и постоянна.



Например, в XVII в. Дж.Граунт впервые установил, что мальчиков рождается больше, чем девочек (14/13), что мужчины потом умирают интенсивнее, чем женщины, в результате к концу жизни женщин становится больше, чем мужчин. Спустя три столетия выявленные соотношения не претерпели значительных изменений. Можно сделать вывод, что это не просто временная тенденция, а демографическая закономерность.



(схема 1.1.1) Предмет статистики

### 1.1.3. Структура статистической науки

Выделяют три уровня статистической науки. *Первый уровень* — **общая теория статистики** — методологическая основа, ядро всех отраслевых статистик, представляющих собой другие уровни. Таким образом, первый уровень является основополагающим. На *втором уровне* выделены три большие обобщающие отрасли: **экономическая, социальная, финансовая статистика**.

На *третьем уровне* выделены отдельные отрасли экономической, социальной, финансовой статистики.



(схема 1.1.3) Структура статистической науки

### 1.1.4. Статистическая методология

**Метод** — совокупность приемов и способов, с помощью которых наука изучает свой предмет. Поскольку статистика самостоятельная наука, имеющая свой предмет изучения, существует **статистическая методология**, при помощи которой статистика изучает свой предмет.

Как правило, статистическое исследование проходит три основных этапа:

- массовое статистическое наблюдение — на этом этапе получают объективные данные об изучаемом явлении;

— сводка и обработка, группировка и систематизация материалов, собранных в результате статистического наблюдения;

— анализ показателей, полученных в результате сводки и обработки статистических материалов.

Любое статистическое исследование включает в себя все три этапа. На каждом этапе применяются специфические приемы и способы: на первом этапе — метод массовых наблюдений; на втором этапе — метод группировок, на третьем этапе — метод обобщающих показателей (средних и относительных величин, индексный метод, методы теории вероятностей и математической статистики, строятся таблицы и графики). Совокупность перечисленных методов образует статистическую методологию. Все эти методы применимы для анализа массовых объектов и явлений, в этом особенность статистической методологии.

Основой статистической методологии является **закон больших чисел**. Его сущность заключается в следующем: статистические закономерности проявляются на большом числе наблюдений, то есть совокупное действие большого числа случайных факторов приводит к результату, почти не зависящему от случая. Поэтому в основе любого статистического исследования, как отмечалось, всегда лежит массовое наблюдение фактов. Чем больше объем изучаемой совокупности, тем более достоверно наблюдаемые средние величины воспроизводят закономерности изучаемого явления.



(схема 1.1.2) **Статистическая методология**

### 1.1.5. Организация государственной статистики в Российской Федерации

Потребность в статистической информации, в той или иной степени, испытывают все. Начиная от отдельно взятого человека и заканчивая структурами власти. Государственная власть испытывает потребность в статистических данных для целей управления. Статистика дает информацию для предпринимательской деятельности. Даже отдельно взятый человек пользуется информацией, собираемой статистикой: об уровне инфляции, уровне безработицы, средней заработной плате и т.д. Для того чтобы полученная информация была полезной, она должна быть прежде всего достоверной.

Необходимость статистической информации на всех уровнях власти и обществу в целом обусловила необходимость создания органов государственной статистики. В настоящее время высшим органом государственной статистики у нас в стране является Федеральная служба государственной статистики<sup>1</sup>, который входит в структуру федеральных органов исполнительной власти. Итогом его деятельности является статистический ежегодник «Российская Федерация в ... году». Помимо этого издаются специализированные сборники.

Структура органов государственной статистики соответствует административно-территориальному делению страны. В Москве и Санкт-Петербурге имеются местные комитеты по статистике, то же — в автономных республиках, краях и областях. Низовым звеном являются инспектуры государственной статистики, которые имеются в административных районах краев и областей, крупных городов. Местные статистические органы издают региональные статистические сборники.

Основные функции всех статистических органов состоят в сборе, анализе и предоставлении данных в удобном пользователю виде.

<sup>1</sup> Положение о службе государственной статистики

[http://www.gks.ru/wps/portal/!ut/p/.cmd/cs/.ce/7\\_0\\_A/.s/7\\_0\\_1RO/th/J\\_0\\_69/mx.6\\_0\\_15P/7\\_0\\_25P/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1S4/ps.7\\_0\\_25P/X/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1RO](http://www.gks.ru/wps/portal/!ut/p/.cmd/cs/.ce/7_0_A/.s/7_0_1RO/th/J_0_69/mx.6_0_15P/7_0_25P/s.7_0_A/7_0_1S4/ps.7_0_25P/X/s.7_0_A/7_0_1RO)

Все статистические органы имеют внутреннюю структуру: отделы статистики предприятий, сельского хозяйства, капитального строительства, сельского хозяйства и т.д. Помимо этого есть сводные отделы статистики финансов, системы национальных счетов и балансовых работ.

Федеральная служба государственной статистики (ФСГС) является методологическим и организационным центром работы всех служб государственной статистики. Федеральный план статистических работ на год и перспективу разрабатывается Управлением методологии статистических работ, структурным подразделением ФСГС.

Можно сформулировать следующие задачи статистики:

1. Предоставление статистической информации:
  - органам государственного управления для принятия решений по широкому кругу вопросов и формирования экономической политики;
  - руководителям предприятий и организаций для лучшего понимания макроэкономического климата и разработки стратегии поведения;
  - широким слоям общественности.
2. Совершенствование статистической методологии.
3. Адаптация государственной статистики к международным требованиям учета и статистики.



(схема 1.1.4) Организация статистики в Российской Федерации

#### Выводы:

1. Термин статистика может быть использован в трех значениях: «наука», «вид практической деятельности», «совокупность сведений о массовых явлениях».
2. Для изучения предмета статистики необходимо знать основные категории статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, признак, вариация, обобщающий статистический показатель, система обобщающих показателей, статистическая структура, динамика, статистическая закономерность.
3. Общая теория статистики — методологическая основа всех отраслевых статистик, так как разрабатывает наиболее общие понятия, категории, принципы.
4. Основой статистической методологии является закон больших чисел.
5. Статистическое исследование включает в себя три этапа:
  - массовое наблюдение;
  - сводка и группировка;
  - анализ показателей, полученных в результате сводки и группировки.
6. Госкомстат РФ является методологическим и организационным центром работы всех служб государственной статистики.



#### Контрольные задания

**Задание 1.1.1.** Отметьте правильные ответы:

1. Дискретными называют признаки, принимающие:
  - а) счетное число значений;
  - б) любые значения в определенном интервале.
2. Атрибутивные признаки — это:
  - а) количественные признаки;
  - б) качественные признаки.
3. Какими признаками являются: объем произведенной продукции, число родившихся?
  - а) статическими;

б) динамическими.

4. Какими признаками являются следующие признаки: численность населения на начало года, остатки готовой продукции на складе на начало месяца?

а) статическими;

б) динамическими.

**Задание 1.1.2.** *Отметьте правильные ответы:*

1. В том случае, когда изучают изменение значения признака при переходе от одной единицы совокупности к другой, говорят о:

а) вариации единиц совокупности;

б) динамике.

2. Определите основные черты статистической совокупности:

а) множество;

б) отсутствие вариации отдельных единиц;

в) единое качество, присущее всем элементам множества;

г) вариация единиц совокупности.

3. Выделите атрибутивные признаки:

а) количество работников в фирме;

б) этажность жилых помещений;

в) социальное положение вкладчика в Сбербанке;

г) розничный товароборот торговых объединений.

4. Выделите непрерывные признаки:

а) численность населения;

б) количество браков и разводов;

в) производство продукции легкой промышленности в стоимостном выражении;

г) число посадочных мест в самолете;

д) урожайность зерновых.

### **Библиографический список**

#### *основной*

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН Елисейевой И.И.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 5—18.

2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 5—10.

3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И. Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 6-13.

4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 3—11.

5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1996.

6. [http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/.cmd/cs/.ce/7\\_0\\_A/s/7\\_0\\_1RO/th/J\\_0\\_69/mx.6\\_0\\_15P/7\\_0\\_25P/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1S4/ps.7\\_0\\_25P/X/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1RO](http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/.cmd/cs/.ce/7_0_A/s/7_0_1RO/th/J_0_69/mx.6_0_15P/7_0_25P/s.7_0_A/7_0_1S4/ps.7_0_25P/X/s.7_0_A/7_0_1RO)

7. [http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/ s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1SC/.cmd/ad/.ar/sa.detailURI/.ps/X/.c/6\\_0\\_15P/.ce/7\\_0\\_25P/p/5\\_0\\_1I9.d/0/ th/J\\_0\\_69/ s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1SC?documentId=1103790665469&documentType=news](http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/ s.7_0_A/7_0_1SC/.cmd/ad/.ar/sa.detailURI/.ps/X/.c/6_0_15P/.ce/7_0_25P/p/5_0_1I9.d/0/ th/J_0_69/ s.7_0_A/7_0_1SC?documentId=1103790665469&documentType=news)

#### *дополнительный*

1. Лунеев В.В. Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 9—16.

2. Савюк Л.К. Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 15—77.



## ТЕМА 1.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Статистическое наблюдение является одним из методов статистики, который применяется на первом этапе статистического исследования. Этим определяется особое значение этого метода, поскольку, от того, насколько правильно будет организовано и проведено статистическое наблюдение будут зависеть результаты исследования. В истории статистики были случаи, когда признавались неудовлетворительными результаты всего исследования, в связи с неправильной организацией и проведением статистического наблюдения. При проведении статистического наблюдения нужно знать требования, предъявляемые к статистическим данным (достоверности, сопоставимости, оперативности и т.д.), виды и способы статистического наблюдения, уметь правильно организовать и провести наблюдение. Особое внимание следует уделить параграфу 1.2.3., а именно, составлению программы наблюдения.

1.2.1. Понятие статистического наблюдения.

1.2.2. Организационные формы, виды и способы статистического наблюдения.

1.2.3. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения.

1.2.4. Ошибки наблюдения.

### 1.2.1. Понятие статистического наблюдения

**Статистическое наблюдение** — это специфический метод и одновременно первая стадия любого статистического изучения явления или процесса, представляющая собой планомерный, систематический, научно-организованный сбор сведений об изучаемом объекте, явлении или процессе.

Поскольку метод применяется на первой стадии статистического исследования, этим предопределяется его особое положение среди других статистических методов. От того, насколько качественно собирается первичная информация об объекте, явлении, зависят все последующие выводы. Поэтому статистическое наблюдение должно быть тщательно продуманным и четко организованным.

Самое массовое исследование, проводимое статистическими органами, — сплошная перепись населения. В качестве единицы наблюдения здесь выступает человек. О каждом человеке собираются сведения при помощи регистрации заложенных программой наблюдения признаков — таких, как: возраст, семейное положение, пол, национальность и т.д. Это наблюдение проводится с целью выявления демографических закономерностей: соотношение между мужчинами и женщинами, половозрастной состав населения, изменения численности населения, изучение процессов старения населения и т.д. Результатом проведения переписей является сбор подробной информации о населении, совокупность единичных фактов о различных демографических процессах, систематизация и дальнейший анализ которых позволяют выявить основные тенденции и закономерности развития.

Для того чтобы статистическое наблюдение отвечало поставленным целям, должны выполняться следующие требования к статистическим данным:

**NB**

1. обеспечение необходимой полноты данных:

— территориального охвата — все единицы совокупности должны быть исследованы;

— охвата сторон явления — должны быть изучены все существенные стороны процесса;

собираемые данные должны быть сопоставимы:

— по территории;

- по моменту регистрации;
  - по единой методологии;
  - по ценам;
  - должны быть одни единицы измерения.
2. Своевременность статистических данных. Наблюдение должно быть организовано таким образом, чтобы собрать необходимую информацию в максимально сжатые сроки и в нужном объеме.
  3. Данные должны быть представлены в компактном виде. Наиболее удобный способ представления данных — табличный и графический.
  4. Собираемая информация должна быть точной и достоверной. Для обеспечения выполнения этого требования должны проводиться контрольные мероприятия.



(схема 1.2.1) Требования к статистическим данным



Например, точность данных сплошных переписей проверяется повторным выборочным обследованием, когда счетчики по второму разу обследуют единицы наблюдения, проверяя точность собранных данных. Данные, полученные в результате представленной отчетности, могут быть проверены в ходе непосредственной проверки на предприятии, представившем отчетность и т.д. Помимо этого в самой программе наблюдения могут быть заложены контрольные вопросы, позволяющие отследить правильность полученных ответов.

## 1.2.2. Организационные формы, виды и способы статистического наблюдения

В статистической практике используются следующие организационные формы наблюдения: отчетность, **специально организованное статистическое наблюдение**, регистровая форма и мониторинг. Основная форма — **отчетность**. Большая часть информации формируется из отчетности.

Особенности отчетности:

- обязательность;
- ответственность предприятий, учреждений, организаций за достоверность и своевременность сдачи отчетов;
- строго установленные сроки.

Фиксированная программа наблюдений предусматривает, что бланки отчетности по возможности должны меняться как можно реже. Частая смена программы наблюдения (бланков отчетов) приводит к ошибкам в ее заполнении.

На основании данных, полученных из отчетности, рассчитываются основные показатели социально-экономического развития страны, осуществляется контроль за производственно-хозяйственной деятельностью, формируются статистические сборники и т.д.

Причины применения второй формы (специально организованное наблюдение):

- не все статистические данные можно получить в виде отчетов, так как существуют виды деятельности, о которых нельзя получить отчеты;
- нет необходимости устанавливать отчеты;
- для проверки, контроля результатов отчетности.

Примером специально организованного наблюдения является проведение переписей. Последняя Всеобщая перепись была проведена в 1989 г.

**Регистровое наблюдение** основано на ведении статистического регистра, представляющего собой систему, постоянно следящую за состоянием единицы наблюдения и оценивающую силу воздействия различных факторов на изучаемые показатели. В практике статистики различают регистры населения и регистры предприятий. В регистр предприятий заносятся все вновь образующиеся предприятия, фиксируются виды деятельности, осуществляемые предприятием, организационно-правовая форма и еще ряд признаков, которые определенным образом кодируются, то есть органы статистики присваивают каждому значению признака свой код. Это позволяет в сжатые сроки обрабатывать значительный объем информации. Например, определить в общей массе удельный вес торговых, производственных предприятий; государственных, муниципальных и частных предприятий и т.д., то есть сгруппировать их по определенным признакам. В последнее время **регистровой форме наблюдения** уделяется большое внимание. Регистровая форма наблюдения позволяет перейти от сплошной статистической отчетности к выборочной. На основании регистра может быть сформирована достаточно репрезентативная выборка предприятий, сдающих отчеты, от которых будут освобождены все остальные предприятия. Это позволит сэкономить силы и средства по сбору и обработке информации. Результаты, полученные на основе выборки, с известной долей ошибки будут распространяться на всю совокупность предприятий.

**Мониторинг** используется для характеристики и слежения за социальными индикаторами, позволяющими контролировать различные процессы, происходящие в обществе. Чаще всего мониторинг используется при проведении социологических исследований.

В зависимости от поставленных задач различают множество различных видов статистического наблюдения, которые делят по следующим классификационным признакам.

**По полноте охвата единиц совокупности:** *сплошное и несплошное* (выборочное, основного массива, монографическое).

*Сплошное наблюдение* считается реализованным в том случае, если обследованию подвергаются все единицы обследуемой совокупности (перепись населения).

*Несплошное наблюдение* предполагает обследование части совокупности (выборки), отобранной определенным образом.

В зависимости от способа отбора выборки несплошное наблюдение бывает **выборочным**, основного массива и монографическим.

Например: выборочное социально-демографическое обследование населения по состоянию на 1 января 1985 г., микроперепись населения 1994 г.

Наблюдение *основного массива* — обследование типической части совокупности, то есть той части, которая наиболее полно отражает качество процесса, обследование тех единиц совокупности, которые занимают больший удельный вес в численности.



Например (Юридическая статистика / Под ред. В.В.Лунеева.— М., 1999.— С. 77), при изучении криминологической обстановки в регионе для углубленного статистического наблюдения отбираются два-три города, которые по определенным показателям (численности населения, промышленному и культурному развитию, уровню преступности и правонарушаемости, деятельности правоохранительных органов и судов) являются наиболее характерными и важными. На основе их изучения при экономии сил и средств можно сделать общие выводы по региону.

*Монографическое* наблюдение — подробное изучение отдельных единиц совокупности. Например, обследование отдельных предприятий. Монографическое описание применимо при изучении вопросов, которые не могут быть исследованы при массовых наблюдениях и ограниченных силах и средствах. Оно малопредставительно и допустимо лишь при типичности (ати-

пичности) или характерности объектов изучения, исследуя которые, можно установить причины имеющихся особенностей.

**По времени проведения:** непрерывное, периодическое, единовременное, динамичное.

*Непрерывное* наблюдение — регистрация фактов по мере их появления, может называться «текущее наблюдение», как правило, реализуется в виде отчетности.

*Периодическое* наблюдение — наблюдение, сбор данных о процессе через равные промежутки времени.

*Единовременное* наблюдение — сбор данных в разовом порядке, повторно может не проводиться.

**По отношению субъекта к объекту:** *непосредственное, документальное, опрос.*

Если сведения об изучаемой совокупности получают из отчетов, то есть первичных документов, где систематически регистрируются факты по мере их появления, то говорят о *документальном* наблюдении.

При *непосредственном* учете фактов сведения получают путем личного учета единиц совокупности: пересчета, взвешивания, измерения и т.д. Например, учет присутствующих на лекции в аудитории.

Для заполнения статистических формуляров прибегают к *опросу* населения, когда данные получают в ходе беседы.

**По способу регистрации:** экспедиционный, анкетный, корреспондентский, саморегистрация. Наиболее точную информацию позволяет получить *экспедиционный* способ регистрации данных. Суть этого способа состоит в том, что специально подготовленные люди обходят все единицы наблюдения и ведут опрос по заданной программе (перепись населения), то есть заполнение формуляров наблюдения ведется без ошибок. Недостаток этого способа — в его большой трудоемкости и, соответственно, большой стоимости, поэтому данный способ сбора информации применяется редко, например перепись населения проводится не чаще чем раз в 10-летие.

Недостатка экспедиционного способа лишен *анкетный* способ. Он является наиболее дешевым способом сбора информации, но наименее точным. Данные собираются при помощи распространения анкет с заданной программой наблюдения. Заполнение анкет носит добровольный характер и осуществляется анонимно, что снижает полноту и достоверность получаемой информации. Поэтому данный способ может быть использован только при обследованиях, не требующих высокой точности, например: проверка работы курьеров, изучение популярности периодических изданий и т.д.

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.

При *саморегистрации* по адресам разносятся бланки обследования и даются разъяснения по их заполнению, бланк заполняется самостоятельно. В назначенный день специально подго-

товленный работник посещает обследуемое лицо и проверяет правильность заполнения бланка. Таким образом, например, проводятся обследования бюджета времени.



(схема 1.2.2) Статистическое наблюдение

### 1.2.3. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения

Учитывая важность первого этапа статистического исследования, любое наблюдение должно быть тщательно спланировано. Поэтому для проведения статистического наблюдения разрабатывается организационный план. Он включает две группы вопросов:

I. Организационные вопросы:

Орган наблюдения — учреждения статистики, ведомства, научные учреждения.

Определение места наблюдения, где будет вестись регистрация признаков.

Подготовка кадров. Это могут быть как кадровые работники органов статистики, так и другие специалисты. При проведении широкомасштабных наблюдений, таких как перепись населения, могут привлекаться работники других подразделений.

II. Программно-методологические вопросы:

**Цель наблюдения** — та сторона массового явления, которая подлежит изучению.

Определение **целей и задач** является исходным пунктом при организации статистического наблюдения в любой отрасли статистики. Цель должна быть сформулирована предельно ясно и четко. В зависимости от задачи, которую ставит перед собой исследователь, будут регистрироваться определенные признаки. Точная формулировка цели позволяет зарегистрировать необходимую для правильных выводов информацию и избежать лишней работы по регистрации не влияющих на результат признаков.

**Объект наблюдения** — та статистическая совокупность, о которой собираются сведения.

При выборе объекта необходимо сделать ограничения по сущности, по времени, по территории. Это необходимо прежде всего для обеспечения требования сопоставимости.



Например, если объектом наблюдения является население, то обязательно указывается, какое это население — постоянное (постоянно проживающее в данном месте жительства) или наличное (находящее в данном месте на момент переписи). Также указывается, на какой территории будут собираться сведения (ограничение по территории) и на какой момент времени.

Определяя объект наблюдения, необходимо точно указать единицу наблюдения.

**Единица наблюдения** — часть объекта наблюдения, которая является носителем учитываемых признаков. Единицей наблюдения может быть человек, факт, предмет, процесс.



Например, при переписи населения все проживающие в стране люди — это статистическая совокупность, а отдельно взятый человек — единица наблюдения. В отличие от единиц совокупности, единиц наблюдения может быть несколько. Например, при проведении микропереписи населения в 1994 г. были установлены две единицы наблюдения: человек и домохозяйство.

Очень важным вопросом является разработка **программы наблюдения**.

Любое явление обладает множеством различных признаков. Собирать информацию по всем признакам, характеризующим явление, зачастую невозможно. Для определения регистрируемых признаков разрабатывается программа наблюдения.

**Программа наблюдения** представляет собой научно обоснованный перечень признаков, подлежащих регистрации в процессе наблюдения. Как правило, это наиболее существенные признаки. Содержание программы определяется заложенными целями исследования, что предполагает знание сущности изучаемого явления, его особенностей и важнейших признаков. Поэтому правильно составленная программа и достоверные ответы на ее вопросы — необходимые условия успешной статистики. Все вопросы программы можно разделить на три группы:

- существенные;
- опознавательные (дают адресную часть объекта);
- контрольные (позволяют осуществлять контроль за правильностью регистрации существенных признаков).

При составлении программы важно правильно сформулировать вопрос, чтобы исключить двусмысленное его толкование; программа не должна содержать лишние вопросы. Разработчик программы должен предусмотреть форму ответов. Ответ может быть задан в виде числа, например: возраст опрашиваемого, заработная плата, число детей и т.д. Может быть использована альтернативная форма ответа, когда ответ может быть либо положительный, либо отрицательный, например: состояние в браке (да, нет), наличие автомобиля (да, нет) и т.д. Широко используется форма ответа в виде подсказа, то есть перечня возможных ответов. Все перечисленные формы ответов позволяют легко систематизировать полученную информацию по нескольким признакам. Гораздо труднее поддаются обработке программы, в которых используется свободная форма ответа, поэтому ее желательно не выносить в программу.

А.Кетле в свое время сформулировал три правила составления программы статистического наблюдения:

- желательно включать только те вопросы, на которые необходимо получить ответы для решения поставленной задачи;
- не следует включать вопросы, на которые невозможно получить ответы удовлетворительного качества;
- не должны включаться вопросы, которые могут вызвать недоверие обследуемых субъектов относительно целей проводимого обследования.

Все перечисленные правила актуальны и сейчас.

**Инструментарий** — это совокупность документов, с помощью которых реализуется наблюдение. В число этих документов обязательно входят: формуляр и инструкция по заполнению формуляра и т.д. Формуляр — это технический носитель программы наблюдений. В преамбуле формуляра уже может содержаться краткая инструкция по его заполнению.

**Период наблюдения** — время, в течение которого собираются сведения об объекте.

К периоду наблюдения предъявляется ряд требований:

- по возможности период наблюдения должен выбираться таким образом, чтобы за время наблюдения в объекте не произошли существенные изменения;
- объект должен быть в своем обычном, невозмущенном состоянии;
- период наблюдения не должен вызывать больших неудобств.

Именно в соответствии с вышеперечисленными требованиями переписи населения проводятся в зимнее время, когда миграция населения минимальна.

**Объективное время наблюдения** — точно определяемое время, к которому будут относиться регистрируемые сведения; может быть задано или периодом, или моментом времени (критический момент наблюдения).



(схема 1.2.3) **Планирование статистического наблюдения**



Например, при проведении микропереписи населения 1994 г. устанавливался критический момент 0 часов в ночь с 13 по 14 февраля. Регистрация населения проводилась в соответствии с вы-

бренным критическим моментом, то есть каждый человек регистрировался в месте своего фактического нахождения в данный момент времени, вне зависимости от места его постоянного проживания. Сроком наблюдения являлся период с 14 февраля по 23 февраля — период, в течение которого собиралась информация. При изучении занятости населения используется критерий одного часа. Если в обследуемую неделю человек был занят хотя бы в течение одного часа, его относили к занятому населению.

---

#### 1.2.4. Ошибки наблюдения

Ошибки наблюдения могут быть двоякого рода: ошибки регистрации и ошибки представительности (репрезентативности), которые, в свою очередь, могут быть случайные и систематические. Ошибки регистрации возникают при сплошном наблюдении, ошибки репрезентативности — при несплошном.

В качестве **ошибок регистрации** рассматривают ошибки, полученные в результате неправильной регистрации или установления фактов и событий. Источниками таких ошибок могут быть непонимание сущности вопроса, невнимательность регистраторов, пропуск или повторный счет некоторых единиц совокупности, опiski при заполнении формуляра и т.д. *Случайные ошибки* регистрации могут быть получены в результате нескольких причин: неточные измерительные приборы, забывчивость. Случайные ошибки проявляются в различных направлениях, взаимно погашаются и не оказывают существенного влияния на результат. *Систематические ошибки* обусловлены причинами, действующими в каком-то одном направлении, и искажают результат, так как взаимно не погашаются. Они могут быть преднамеренными и непреднамеренными. Заранее рассчитать систематические ошибки очень трудно.



Например, к непреднамеренным систематическим ошибкам регистрации относятся: возрастная аккумуляция (округление возраста), старческое кокетство (завышение возраста), женское кокетство (занижение возраста); преднамеренными ошибками являются приписки.

---

**Ошибки репрезентативности** возникают вследствие того, что структура части всегда отличается от структуры всей совокупности; также бывают систематическими и случайными.

*Систематические* — возникают в том случае, если нарушается основной принцип отбора выборочной совокупности — принцип случайности. *Случайные* ошибки репрезентативности возникают вследствие того, что часть, ее структура, всегда отличается от структуры всей совокупности. Случайная величина ошибки может быть определена заранее. Изучение и измерение случайных ошибок репрезентативности — основная задача выборочного метода.

Основными направлениями увеличения точности наблюдения являются следующие:

- точная формулировка цели наблюдения;
- правильно составленная программа наблюдения;
- качество кадров;
- необходимость контрольных вопросов.

Заключительным этапом любого наблюдения является проверка его результатов, которая может осуществляться при помощи счетного и логического контроля. Счетный контроль предполагает повтор всех арифметических действий, логический контроль — смысловую увязку результатов наблюдения. Счетный контроль обнаруживает ошибки наблюдения, логический — выявляет ее возможность.



### Выводы:

1. Статистическое наблюдение — наиболее важный этап статистического исследования, поэтому оно должно быть научно организовано и спланировано.
2. При сборе статистической информации необходимо выполнять требования полноты, сопоставимости, достоверности и своевременности данных.
3. В статистической практике используются четыре организационных формы наблюдения: отчетность, специально организованное статистическое наблюдение, регистрационное наблюдение, мониторинг.
4. При решении программно-методологических вопросов статистического наблюдения основное внимание уделяется программе наблюдения.
5. Ошибки наблюдения могут быть случайные и систематические. Правильно организованное наблюдение позволяет избежать систематических ошибок и правильно определить величину случайной ошибки.



### Контрольные задания

#### Задание 1.2.1. Отметьте правильные ответы:

1. О выборочном наблюдении говорят в том случае, когда:
  - а) обследованию подвергается типичная часть совокупности;
  - б) обследованию подвергается часть совокупности, отобранная случайным образом;
  - в) проводится подробное изучение отдельных единиц совокупности.
2. Наиболее точным способом проведения статистического наблюдения является:
  - а) экспедиционный;
  - б) анкетный;
  - в) корреспондентский.
3. Наименее дорогостоящий способ сбора информации:
  - а) экспедиционный;
  - б) анкетный;
  - в) явочный;
  - г) корреспондентский.

#### Задание 1.2.2. Целью статистического наблюдения является изучение половозрастного состава студентов первого курса. Определите объект и единицу наблюдения.

Ответ:

Объект наблюдения: \_\_\_\_\_

Единица наблюдения: \_\_\_\_\_

#### Задание 1.2.3. Отметьте правильные ответы:

1. Какие из ошибок регистрации могут исказить результаты наблюдения?
  - а) случайные;
  - б) систематические.
2. Величина какой ошибки репрезентативности может быть определена расчетным путем?
  - а) случайной;
  - б) систематической.

### Библиографический список

основной



1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 19—41.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 14—20.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 14-22.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 12—16.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М., 1996.

*дополнительный*

1. *Лунеев В.В.* Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 149—181.
2. *Савюк Л.К.* Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 65—79.

## ТЕМА 1.3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

На втором этапе статистического исследования данные, полученные в результате наблюдения, необходимо обобщить и систематизировать или применить метод группировок. Существует несколько видов группировок, каждый из которых применяется для решения определенных задач исследования. Порядок проведения любого вида группировок примерно одинаков и представляет собой последовательное решение методологических вопросов группировки, которые имеют те или иные особенности в зависимости от вида группировки. Особенности решения методологических вопросов группировок для каждого их вида рассматриваются на примерах.

1.3.1. Понятие сводки, группировки статистических данных.

1.3.2. Виды группировок.

1.3.3. Методологические вопросы проведения группировки. Особенности их решения для разных видов группировок.

1.3.4. Практическое решение задач проведения группировок.

1.3.5. Ряды распределения.

1.3.6. Система группировок.

### 1.3.1. Понятие сводки, группировки статистических данных

После проведения массового статистического наблюдения образуется большой массив зарегистрированных значений ряда признаков у отдельных единиц совокупности. Чтобы перейти от частного, случайного к обобщающим цифрам, характеризующим всю совокупность, необходимо полученные данные систематизировать. Наступает второй этап любого статистического исследования — сводка и группировка.

Научно организованная обработка материалов наблюдения, включающая в себя группировку, составление таблиц, подсчет итогов и обобщающих показателей (средних, относительных величин), называется статистической **сводкой**. В узком смысле слова сводка — подсчет итогов.

В результате сводки данные «приводятся в порядок» — из единичных сведений формируются статистические совокупности, которые характеризуются итоговыми обобщающими показателями. То есть на этапе сводки появляются первые цифры, устанавливаются количественные соотношения, характеризующие изучаемое явление как совокупность в целом.

Сводка статистических материалов осуществляется на основе научно разработанной программы, которая включает в себя следующие этапы:

— *определение групп и подгрупп;*

— *разработка системы показателей для характеристики групп и всей совокупности в целом;*

— *оформление результатов в таблицах и графиках.*

В основе любой сводки лежит **группировка** данных, собранных в результате статистического наблюдения.

Узаконенная группировка называется **классификацией**. Классификация основывается на существенных признаках, которые практически не меняются, например: классификация населения по статусу в занятости, группировка предприятий по отраслям. Классификации отражаются в нормативных документах — так называемых классификаторах.

Основные категории группировки: **группировочный признак** и интервал. Правильный отбор таких признаков — самый ответственный момент проводимой группировки и, в конечном итоге, сводки.

Группировка одних и тех же данных по различным признакам может привести к противоположным результатам. Чтобы этого не произошло, выбору группировочного признака должен предшествовать качественный анализ, знание сущности изучаемого явления, процессов, в нем происходящих.

В качестве группировочного признака может выступать как качественный, или атрибутивный (пол, образование, форма собственности), так и количественный показатель (возраст, объем производимой продукции, численность населения).

**Интервалы** бывают открытые и закрытые, равные и неравные.

*Открытый интервал* — интервал, одна из границ которого не определена (1000 и более; менее 5 и т.д.). *Закрытый интервал* — интервал, в котором определены и верхняя, и нижняя границы (50—100, 20—25). Верхняя граница интервала — минимальное его значение, нижняя граница — максимальное. *Равные интервалы* применяются в том случае, когда разность между максимальным и минимальным значениями в каждом из интервалов одинакова. *Неравные интервалы* — когда величина интервала от одного к другому изменяется: может либо расти, либо убывать, либо меняться другим образом. Как правило, неравные интервалы отражают структуру совокупности или характеризуют границы изменения каждого типа.

### 1.3.2. Виды группировок

Все многообразие группировок изучается по различным классификациям.

*В соответствии с решаемыми задачами* различают три вида группировок — типологическая, структурная и аналитическая.

**Типологическая** группировка в значительной степени определяется сложившимися представлениями о типах явлений, образующих совокупность. Например, при проведении группировки предприятий по размеру, выявляют типы предприятий (крупные, средние, мелкие). Эти типы могут определяться в соответствии с действующими нормативами.

**Структурная (вариационная) группировка** решает задачу анализа структуры совокупности и структурных сдвигов. Представляет собой распределение типически однородных групп по количественным признакам, которые могут изменяться (варьироваться).

**Аналитическая (факторная) группировка** проводится с целью выявления взаимосвязи между факторным и результативным признаками. Факторными называют признаки, изменение которых вызывает изменение других признаков — результативных.

*По числу группировочных признаков* различают простые группировки, ряды распределения и многомерные группировки.

**Простые группировки** — группы образованы по одному признаку (группировка населения по полу). Среди простых группировок наиболее часто используются ряды распределения.

**Ряды распределения** — это группировка, в которой группы характеризуются одним показателем — численностью группы.

**Многомерная (сложная) группировка** — в качестве группировочного используется два и более признаков. Сначала группы формируются по одному признаку, затем эти группы делятся на подгруппы по другому, которые, в свою очередь, делятся по третьему признаку и т.д. Для характеристики социально-экономических явлений желательно использовать именно сложную группировку, так как только совокупность признаков позволяет отразить развитие явления, выявить реальные связи, взаимоотношения отдельных сторон процесса. Эти признаки берутся изолированно друг от друга или в сочетании друг с другом.

### 1.3.3. Методологические вопросы проведения группировок. Особенности их решения для разных видов группировок

Для проведения любой группировки необходимо последовательно решить следующие задачи:

- выбор группировочного признака;
- определение числа групп;
- определение величины интервала;
- разработка системы показателей для характеристики групп.

В зависимости от вида группировки перечисленные задачи решаются по-разному.

*Первая задача* — выбор группировочного признака — решается на основании теоретического, качественного, анализа.

При проведении **типологической группировки** выбор группировочного признака предваряет наметка типов. Типов должно быть столько, сколько теоретически возможно в данной совокупности. Тип — это множество единиц одного качества. После определения числа типов определяют группировочный признак. В качестве группировочного может быть использован только существенный признак, вернее, все существенные признаки. Но реально группировку с таким множеством группировочных признаков осуществить трудно — происходит излишнее дробление совокупности. Поэтому в качестве группировочных используются два-три наиболее важных признака, которые берутся в комбинации, при этом осуществляется специализация признаков, то есть разные типы характеризуются различными признаками. Типологическая группировка почти всегда является сложной.



Например, разделим совокупность предприятий на три типа: мелкие, средние и крупные. В качестве группировочного признака будут использованы следующие: численность работников и отраслевая принадлежность предприятия. Сначала проводим группировку предприятий по отраслевому признаку. Выделяем совокупность торговых предприятий, промышленных, автотранспортных и т.д. Затем выделенные группы делим по второму признаку — численность работников. При этом применяется специализация интервалов, то есть мелкие торговые предприятия и мелкие промышленные будут характеризоваться разной численностью, так как промышленность более трудоемкая отрасль, чем торговля. В качестве второго группировочного признака может выступать и объем производимой продукции. В любом случае выбор группировочного признака зависит от целей исследования и является результатом качественного анализа.

---

**Структурная группировка** чаще всего осуществляется по одному признаку — это простая группировка. В качестве группировочного признака может быть использован как существенный, так и несущественный признак. Что касается **аналитической группировки**, то в качестве группировочного почти во всех случаях выступает признак-фактор.

*Решение второй задачи* — определение числа групп — также варьирует в зависимости от типа проводимой группировки. Если группировка проводится по атрибутивному признаку, то число групп равно числу градаций признака. Как правило, это типологическая группировка. Если группировка проводится по количественному признаку, то нужно обратить внимание на колеблемость значений признака: чем больше варьирует признак, тем больше должно быть групп. В то же время нужно учитывать, что если объем совокупности небольшой — не стоит делать много групп. При проведении структурной группировки число групп должно отражать реальную структуру совокупности, не должно быть пустых групп. Математически число групп может быть определено по формуле (Стерджесса):

$$n = 1 + 3,322 \times \lg N,$$

где  $N$  — количество элементов совокупности.

*Третья задача* — определение величины интервалов — для разных видов группировок может быть решена следующим образом. При проведении типологических и структурных группировок чаще всего используют неравные интервалы, так как интервал в первом случае должен отражать границы изменения типа, во втором — структуру совокупности. В аналитических группировках берутся как равные, так и неравные интервалы. В том случае, если используются равные интервалы, его величина может быть рассчитана по следующей формуле:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где  $i$  — величина интервала;

$x_{\max}$  — максимальное значение признака;

$x_{\min}$  — минимальное значение признака;

$n$  — число групп.

Существуют следующие правила записи шага интервала. Если величина интервала, рассчитанная по вышеприведенной формуле, имеет один знак до запятой, то ее округляют до десятых. Полученные значения 0,25; 1,346; 3,259 округляются до 0,3; 1,3; 3,3. Если рассчитанная величина имеет две цифры до запятой, то значения округляются до целых. Если значения интервала представляют собой трехзначные, четырехзначные и т.д. значения, то их округляют до цифр, кратных 100 или 50. Например, значения интервала 16,78; 254; 557 следует соответственно использовать как 17; 250; 600.

Когда в качестве группировочного используют количественный признак, границы интервала могут быть обозначены по-разному, в зависимости от того — дискретный признак или непрерывный. Если признак непрерывный, например объем продукции, то одно и то же значение выступает и верхней, и нижней границей смежных интервалов: 10—50, 50—60, 60—70 и т.д. В этом случае возникает вопрос: в какую группу будет отнесен признак, значение которого совпадает со значением границ? Как правило, нижняя граница формируется по принципу «включительно», а нижняя — «исключительно». В нашем примере, если признак принимает значения, равные 50, то он будет отнесен ко второй группе с интервалом 50—60.

Если признак дискретный, то есть прерывный, нижняя граница интервала будет равна верхней границе предыдущего интервала, увеличенной на 1. Например, группы торговых предприятий с численностью (чел.): до 5; 6—15; 16—25. При определении границ интервалов следует учитывать, что количественные изменения признака приводят к появлению нового качества, поэтому желательно, чтобы границы интервала отражали переход одного качества в другое.



Например, по малым предприятиям ограничение численности работающих проводится по отраслевому признаку: у предприятий, занимающихся оптовой торговлей, численность ограничена до 30 человек. Поэтому, если проводится группировка предприятий по размеру и в качестве группировочного признака выступает численность работающих, то необходимо учесть этот момент, здесь будет использована спецификация интервалов, то есть для каждой отрасли будет определяться свой интервал.

---

После того, как в процессе проведения непосредственно группировки формируются группы, их необходимо охарактеризовать при помощи системы показателей. Как правило, рассчитываются средние значения по группе и показатель численности группы.



(схема 1.3.) Сводка и группировка статистических материалов

### 1.3.4. Практическое решение задач проведения группировок



Пример проведения *типологической группировки*.

Необходимо выделить среди совокупности фермерских хозяйств их типы по величине (табл. 1).

Таблица 1

Фермерские хозяйства района

№ хозяй-ства	Отрасль сельского хозяйст-ва	Посевная площадь, га	Поголовье КРС, число голов
1	животноводство	50	40
2	животноводство	120	1050
3	растениеводство	400	100
4	животноводство	54	450
5	растениеводство	500	50
6	растениеводство	175	10
7	растениеводство	550	70
8	растениеводство	400	50
9	растениеводство	100	15
10	животноводство	40	430
11	животноводство	22	250
12	растениеводство	1000	85
13	растениеводство	700	76
14	растениеводство	250	20
15	растениеводство	900	45
16	животноводство	20	350
17	животноводство	18	100
18	растениеводство	750	65
19	растениеводство	450	20
20	животноводство	65	980
21	животноводство	100	900
22	животноводство	95	420
23	животноводство	50	200
24	животноводство	78	350
25	растениеводство	860	20

При проведении типологической группировки последовательно решаются все методологические вопросы проведения группировок.

**Наметка типов.** Выделим три типа: крупные, средние и мелкие фермерские хозяйства.

**Определение группировочного признака.** В качестве группировочных будут использованы два существенных признака: отраслевая принадлежность и специализация. Первоначально фермерские хозяйства образуют две группы по отраслевой принадлежности: растениеводство и животноводство. Затем в пределах сформированных групп проводится группировка по второму признаку. Здесь будет осуществляться специализация признаков: для отрасли расте-

ниеводства группировочный признак — посевная площадь, для животноводства — поголовье КРС.

**Определение числа групп.** На различных этапах проведения группировки число групп может быть различным, но на заключительном этапе проведения типологической группировки групп должно быть столько, сколько выделено типов. Таким образом, в нашем случае итогом группировки будут три группы. Промежуточное число групп будет равно произведению числу градаций группировочных признаков. Первый признак — отрасль — принимает 2 значения, второй — 3, следовательно, число групп будет 6.

**Определение величины интервала.** Поскольку группировка сложная, то есть проводится по двум признакам, применяется специализация интервалов, которая позволяет значение интервалов по одному группировочному признаку соотнести со значением интервалов другого признака. Для специализированных количественных признаков границы изменения интервалов будут следующие: посевная площадь — до 200, 200—600, 600 и более; численность КРС — до 250, 251—800, 801 и более. Применяемые границы должны отражать границы изменения типа.

После того, как получены ответы на выше изложенные вопросы, можно проводить группировку (табл. 2).

Таблица 2

**Предварительная группировка фермерских хозяйств по размеру**

Отрасль	Признак, характеризующий размер предприятия	№ предприятий	Число предприятий в группе	Тип по величине
Растениеводство	посевная площадь			
	до 200	6, 9	2	мелкие
	200—600	3, 5, 7, 8, 14, 19	6	средние
	более 600	12, 13, 15, 18, 25	5	крупные
Животноводство	поголовье скота			
	До 250	1, 11, 17, 23	4	мелкие
	251—800	4, 10, 16, 22, 34	5	средние
	801 и более	2,20,21	3	крупные

Объединяем фермерские хозяйства различной отраслевой принадлежности в выделенные типы: мелкие, средние и крупные фермерские хозяйства (табл. 3).

Таблица 3

**Группировка фермерских хозяйств по размеру**

Типы хозяйств	Число хозяйств в группе	Число хозяйств в % к итогу
Мелкие	6	24
Средние	11	44
Крупные	8	32
Всего	25	100

Таблица 3 отражает результаты решения последней задачи — **характеристику выделенных групп при помощи обобщающих показателей.** Каждая группа характеризуется показателем численности группы и определяется удельный вес группы во всей совокупности фермер-

ских хозяйств. Результаты оформлены в итоговой таблице. Таблицу можно дополнить каким-либо интегральным показателем, общим для всех хозяйств, например «выпуск продукции данным хозяйством». В результате проведенной группировки можно сделать вывод, *что для данной совокупности сельскохозяйственных предприятий характерны предприятия среднего размера, они имеют наибольший удельный вес в данной совокупности.*

Типологическая группировка по нескольким группировочным признакам позволяет получить более точные результаты и точнее охарактеризовать выделенные типы.





Пример *структурной группировки* (табл. 4).

Таблица 4

**Распределение числа малых предприятий Новосибирской области по отраслям экономики в % к общему числу малых предприятий**

	1999 г.	%
Всего	21522	100
Промышленность	2783	12,9
Сельское хозяйство (без крестьянских фермерских хозяйств)	271	1,3
Транспорт и связь	433	2
Строительство	2908	13,5
Торговля и общественное питание	11622	54
Общая коммерческая деятельность	753	3,5
Наука	766	3,6
Другие отрасли	1986	9,2

Группировка, приведенная в табл. 4, проведена в пределах выделенного типа, а именно — среди совокупности малых предприятий. В качестве группировочного признака используется отраслевая принадлежность малого предприятия, то есть группировка осуществляется по атрибутивному признаку. Выделенные группы характеризуются показателем численности группы и удельным весом группы в общей совокупности.

Структурные группировки осуществляются в пределах выделенного типа и выполняются после проведения типологической группировки. Ее назначение — охарактеризовать строение однородной совокупности. Если структурная группировка проводится за ряд периодов или моментов времени, то она позволяет охарактеризовать структурные сдвиги, происходящие в совокупности.



Пример проведения *аналитической группировки*.

*На основании данных о деятельности 20 промышленных предприятий (табл. 5), выпускающих один вид продукции, установите взаимосвязь между объемом производимой продукции и затратами на производство единицы продукции.*

При проведении аналитической группировки в качестве группировочного признака выбирается факторный признак. Предположим, что с увеличением выпуска продукции затраты на производство единицы продукции должны снижаться, то есть объем продукции будет факторным признаком, а себестоимость единицы продукции — результативным. В качестве группировочного признака будем использовать факторный признак, то есть объем продукции. В соответствии со значениями группировочного признака разделим совокупность предприятий на 5 групп, с равными интервалами. Для определения величины интервала воспользуемся формулой:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{4590 - 290}{5} = 860,$$

где  $i$  — величина интервала;

$x_{\max}$  — максимальное значение признака,

$x_{\min}$  — минимальное значение признака,

$n$  — число выделенных групп.

Таблица 5

## Основные показатели деятельности промышленных предприятий

№ п/п	Затраты на производство единицы продукции, руб.	Объем производимой продукции, тыс. руб.
1	2	3
1	25	2500
2	32	458
3	20	4590
4	35	500
5	28	2600
6	18	3850
7	28	2505
8	26	2020
9	20	3800
10	26	1890
11	27	3500
12	40	290
13	23	2600
14	35	800
15	29	2005
16	24	3600
17	31	1400
18	40	320
19	22	3205
20	27	2830

Определяем границы интервалов и заносим в промежуточную группировочную таблицу (табл. 6).

Таблица 6

## Предварительная группировка предприятий по объему производимой продукции

Группы предприятий по объему продукции, тыс. руб.	Номер предприятия	Затраты на производство единицы продукции, руб.	Объем производимой продукции, тыс. руб.
А	1	2	3
290—1150	2	32	458
	4	35	500
	12	40	290
	14	35	800
	18	40	320
1150—2010	10	26	1890
	15	29	2005
	17	31	1400
2010—2870	1	25	2500
	5	28	2600
	7	28	2505
	8	26	2020
	13	23	2600
	20	27	2830

(продолжение табл. 6)

А	1	2	3
2870—3730	11	27	3500
	16	24	3600
	19	22	3205
3730—4590	3	20	4590
	6	18	3850
	9	20	3800

По данным предварительной группировки рассчитываем средние по группе значения показателей, определяем численность групп и результаты заносим в итоговую таблицу (табл. 7).

Таблица 7

#### Аналитическая группировка предприятий

Группы предприятий по размеру объема продукции, тыс. руб.	Число предприятий в группе	Средние затраты на производство единицы продукции, руб.	Средний объем производимой продукции, тыс. руб.
290—1150	5	36,4	473,6
1150—2010	3	28,7	1765,0
2010—2870	6	26,2	2509,2
2870—3730	3	24,3	3435,0
3730—4590	3	19,3	4080,0
Итого	20	27,8	2263,2

Аналитическая группировка позволяет визуально установить наличие и направление связи. По итогам проведенной группировки можно сделать вывод, что связь между объемом производимой продукции и себестоимостью продукции есть. Такой вывод можно сделать на основании данных табл. 7, сравнив 3 и 4 колонки: с увеличением объема производимой продукции средние затраты на производство единицы продукции снижаются. Результат произведенной группировки совпал с предположением, сделанным на основании теоретического, качественного, анализа.

*Интенсивность связи при аналитической группировке устанавливается с помощью специализированных показателей.*

### 1.3.5. Ряды распределения

**Ряд распределения** представляет собой простейший вид структурной группировки. Для ряда распределения система показателей исчерпывается одним показателем — численность группы.

В зависимости от признака, положенного в основу группировки (качественный или количественный), различают атрибутивный и **вариационный ряды распределения**.

*Атрибутивный ряд распределения* применяется в том случае, когда простая группировка проводится по качественному показателю. Число градаций признака определяет число групп (табл. 8).

Распределение сотрудников фирмы по уровню образования

Образование	Число сотрудников, чел.	В % к итогу
Среднее	16	29
среднее специальное	20	36
высшее	19	35
<b>Итого</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

**Частота** — частота появления данного значения **варианты** в совокупности. Сумма всех частот будет характеризовать число единиц совокупности или ее размеры.

**Частотами** называются частоты, выраженные в долях единицы или в процентах к итогу. Например, в табл. 8 ряд распределения характеризуется и частотой и частотью.

В зависимости от значений, которые принимает варианта, различают дискретный вариационный и непрерывные ряды распределения.

В том случае, если признак может принимать любые значения в заданном промежутке, имеем непрерывный ряд распределений. Этот непрерывный ряд распределений может быть представлен в виде интервалов.



Примеры дискретных рядов распределения:

Распределение семьи по числу детей.

Распределение студентов по баллу, полученному на экзамене.

Распределение рабочих по тарифному разряду.



Примеры интервального ряда распределения:

Распределение рабочих по стажу.

Распределение рабочих по уровню заработной платы.

С помощью рядов распределения решаются следующие задачи:

- характеристика структуры совокупности;
- оценка соответствия фактического распределения теоретическому ряду распределения;
- наиболее наглядный способ представления рядов распределения — графический.

**Графиками** в статистике называются условные изображения числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов — точек, линий, плоских фигур и т.п.

### 1.3.6. Система группировок

Статистическая группировка — статистический метод, применяемый на втором этапе статистического исследования, основное назначение которого — систематизация данных, полученных в результате статистического наблюдения. Для того чтобы статистическое исследование было полным и давало наиболее полное представление об изучаемом явлении или процессе, оно должно охватывать все существенные стороны рассматриваемого явления. По-

этому вышеизложенные виды группировок, методика их построения могут быть использованы в комплексе. Первоначально проводится типологическая группировка, которая выделяет однокачественные, однородные группы. Затем в пределах выделенного типа проводится структурная и факторная группировки, которые дают характеристику типа. Почему необходима система? Всякое явление, процесс имеет множество сторон, множество целей, характеризуется множеством признаков, изменяется в разные периоды времени. При его изучении необходимо решать множество задач. Эта особенность массовых явлений вызывает необходимость систематического подхода к его изучению. Поэтому сложные массовые явления изучаются с помощью **систем группировок**.

Чтобы построить систему группировок, необходимо выполнить некоторые логические и формальные требования.

Логические требования:

- группировки должны охватывать все, без исключения существенные стороны явления;
  - система должна включать все виды группировок по решаемым задачам;
  - группировки не должны противоречить друг другу.
- Формальные требования:
- группировки по качественным признакам должны предшествовать группировкам по количественным признакам;
  - таблицы в системе группировок должны иметь стабильную нумерацию;
  - результативные признаки в группировках должны быть сопоставимы, то есть измерены в одинаковых единицах;
  - интервалы группировок должны быть неизменными из года в год.

### Выводы:

1. Статистическая группировка является методом обобщения статистических данных, основой для правильного исчисления статистических показателей.
2. Статистическая группировка — основа сводки статистических данных.
3. В соответствии с решаемыми задачами различают три вида группировок: типологическую, структурную, аналитическую.
4. Основными методологическими вопросами построения группировок являются: выбор группировочного признака, определение числа групп, определение величины интервала (для количественных признаков), характеристика выделенных групп системой показателей.
5. Сложные массовые явления изучаются с помощью систем группировок.



Контрольные задания:

**Задание 1.3.1.** *Отметьте правильные ответы:*

1. Для выявления взаимосвязи между признаками проводят группировку:
  - а) типологическую;
  - б) вариационную;
  - в) аналитическую.
2. В том случае, если группы образованы по одному признаку, группировка:
  - а) простая;
  - б) многомерная.
3. Атрибутивный ряд распределения — это:
  - а) простая группировка, построенная по качественному признаку, который характеризуется численностью группы;
  - б) простая группировка, построенная по количественному признаку.

**Задание 1.3.2.** *Отметьте правильные ответы:*

1. Выделите атрибутивные группировочные признаки:
  - а) возраст человека;
  - б) национальность;
  - в) доход сотрудника фирмы;
  - г) форма собственности.

2. При построении группировки по атрибутивному признаку задача определения числа групп решается:
  - а) по усмотрению исследователя;
  - б) число групп соответствует числу градаций признака.
3. При проведении группировки по количественному признаку при решении задачи определения числа групп учитывается:
  - а) вариация признака;
  - б) объем совокупности;
  - в) вариация признака и объем совокупности.
4. Аналитическая группировка чаще всего проводится по признаку:
  - а) факторному;
  - б) результативному.
5. Для каких признаков интервалы задаются следующим образом: 15—25; 26—30; 31—35; 36—40 и т.д.?
  - а) дискретных;
  - б) непрерывных.
6. Границы интервалов обозначены следующим образом: 20—25; 25—30. В какую группу следует отнести единицу совокупности, значение признака которой соответствует 25?
  - а) в 1 группу (20—25);
  - б) во 2 группу (25—30).
7. Специализированные интервалы применяются при построении группировки:
  - а) простой;
  - б) многомерной.

**Задание 1.3.3.** Отметьте правильные ответы:

Частота — это:

- а) численность отдельных вариант или групп вариационного ряда;
- б) численность отдельных вариант или групп вариационного ряда, выраженная в процентах к итогу.

Частость — это:

- а) численность отдельных вариант или групп вариационного ряда;
- б) численность отдельных вариант или групп вариационного ряда, выраженная в процентах к итогу.

**Задание 1.3.4.** В результате проведения контрольной работы в группе из 25 человек получен следующий ряд оценок: 4, 4, 4, 5, 5, 2, 3, 3, 4, 5, 3, 3, 5, 5, 4, 2, 5, 3, 2, 4, 4, 4, 3, 5, 5. Постройте ряд распределения студентов по оценкам, полученным за контрольную работу, результаты представьте в таблице. Определите варианту и частоту.

Оценка за контрольную работу	Число студентов в группе, чел.

Варианта: \_\_\_\_\_;

Частота: \_\_\_\_\_.

### Библиографический список

*основной*

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 118—155.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 26—45.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — с. 23-36.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 29—38.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М., 1996.

*дополнительный*

1. *Лунеев В.В.* Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 154—175.
2. *Савюк Л.К.* Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 266—288.

## ТЕМА 1.4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Данная тема имеет наибольшее применение в практической деятельности самых разных направлений. Речь идет о статистических величинах при помощи которых даются количественные характеристики отдельным единицам совокупности и совокупностям в целом. Рассматриваются наиболее употребляемые относительные величины, а также отдельно изучаются виды средних величин. Поскольку существует несколько видов средних величин, и, соответственно, способов их расчета, возникает вопрос, какую из расчетных формул применять в конкретной ситуации. На этот момент следует обратить особое внимание (параграф 1.4.3.), так как у большинства студентов возникают затруднения в его понимании. Средние в статистике имеют особое значение, поскольку основная задача статистики состоит в количественной характеристике совокупностей, на основании данных об ее отдельных единицах, от частного к общему. Средняя представляет собой типичный уровень варьирующего признака, и таким образом может характеризовать всю совокупность в целом, так как является наиболее типичным, самым распространенным значением данного признака в совокупности. Кроме того, средние используются в последующем, более сложном статистическом анализе (вариационный, корреляционный, индексный). Важно обратить внимание на требования, которые предъявляются к расчету средних величин: однородность совокупности и достаточный размер совокупности. Внимательно просмотрите примеры расчета средних и комментарии к их решению.

- 1.4.1. Виды статистических величин.
- 1.4.2. Понятие средней величины. Виды средних величин.
- 1.4.3. Правила выбора формы средних.
- 1.4.4. Средняя арифметическая, способы расчета.
- 1.4.5. Структурные средние.

### 1.4.1. Виды статистических величин

При определении предмета статистики отмечалось, что статистика рассматривает количественную сторону массовых общественных явлений, то есть любое явление общественной жизни рассматривается при помощи различных статистических величин.

Все используемые в статистике величины можно разделить на абсолютные, относительные и средние.



(схема 1.1.2.1) Анализ показателей, полученных по данным сводки

**Абсолютные величины** бывают индивидуальные и суммарные. В том случае, если абсолютная величина характеризует размер единицы совокупности — это *индивидуальная* величина, например: возраст, пол отдельно взятого человека.

Если абсолютная величина характеризует всю совокупность в целом или группу единиц совокупности, то говорят о *суммарной* относительной величине.

Индивидуальные величины получают непосредственно в результате статистического наблюдения из первичных документов. Суммарные получают либо путем подсчета единиц совокупности, либо путем суммирования отдельных значений признака по совокупности.

Всегда абсолютные величины именованы, имеют размерность. В зависимости от социально-экономической сущности явления, их физических свойств они могут быть выражены в натуральных, стоимостных или трудовых единицах измерения.



*Натуральные единицы* характеризуют размер явления физических мер: объема, веса. Разновидность натурального учета — условно-натуральный метод. Его идея — агрегирование абсолютных величин, имеющих сходные потребительские свойства.



Например. Различные виды органического топлива переводятся в условное топливо с тепловой сгорания 29,3 мДж/кг, мыло разных сортов — в мыло с 40% содержанием жирных кислот, консервы разного объема — в условные консервные банки объемом 353,4 куб. см.

Перевод в условные единицы осуществляется с помощью переводных коэффициентов, которые рассчитываются как отношение потребительских свойств отдельных разновидностей продуктов к их эталонному значению.

*Стоимостной метод* — наиболее универсальный — применяется для интегральной характеристики конечных результатов деятельности функционирования экономики. В стоимостном измерении рассчитывается валовой внутренний продукт — центральный показатель, характеризующий конечные результаты деятельности экономики. На уровне предприятия в стоимостной оценке измеряется объем производимой продукции, общие затраты на производство продукции, выручка от реализации продукции и т.д.

*Трудовой метод* позволяет соизмерить затраты труда (чел/дни, чел/часы, численность работающих).

Вторая форма выражения статистических данных — **относительные величины**, которые, как правило, используются при решении аналитических задач и рассчитываются на основании абсолютных величин.

При расчете относительных величин в числителе находится так называемая величина сравнения, а в знаменателе — база сравнения. Каждую относительную величину можно представить следующим образом:

$$i = \frac{y_1}{y_0},$$

где  $y_1$  — сравниваемая величина. В статистике она называется «отчетная» или «текущая» величина, либо «фактическая»;

$y_0$  — база сравнения — величина, с которой проводится сравнение, называется базисной.

**NB**

При расчете относительных величин необходимо выполнять **условия сопоставимости** числителя и знаменателя по следующим направлениям:

- по кругу объектов, то есть показатель должен быть рассчитан, например, по одному и тому же предприятию;
- по территории;
- по времени (по моменту регистрации);
- по методике расчета;
- по ценам.

Все используемые в практике статистические величины можно подразделить на следующие виды:

- относительная величина планового задания;
- относительная величина выполнения плана;
- относительная величина динамики;

- относительная величина структуры;
- относительная величина координации;
- относительная величина интенсивности;
- относительная величина сравнения;

В зависимости от размера относительные величины могут быть измерены в коэффициентах (разах), процентах, промилле (тысячная часть числа).



Например, если относительная величина динамики равна 2, то говорят, что значение показателя увеличилось в два раза, при изменении этого показателя на 0,1 говорят об увеличении значения на 10%.

---

Все без исключения хозяйственные единицы планируют свою деятельность на определенный период и сравнивают полученные результаты с плановыми значениями. На основании этих значений рассчитывают относительную величину планового задания и выполнения плана.

#### **Относительная величина планового задания:**

$$i_{\text{пл. задания}} = \frac{y_{\text{пл}}}{y_{\text{баз}}} \times 100\%,$$

где  $y_{\text{пл}}$  — планируемая величина данного показателя;  
 $y_{\text{баз}}$  — уровень этого показателя, достигнутый в предплановый период.

Эта величина не является статистической величиной (в строгом смысле слова), так как не имеет вариаций. Однако рассматривается в статистике ввиду того, что образует замкнутую систему с двумя следующими показателями.

#### **Относительная величина выполнения плана:**

$$y_{\text{вып. плана}} = \frac{y_{\text{факт}}}{y_{\text{план}}} \times 100\%,$$

где  $y_{\text{факт}}$  — фактический уровень достигнутого плана.

Относительная величина планового задания характеризует, сколько процентов составляет планируемая величина от достигнутого уровня, в то время как относительная величина выполнения плана показывает процент, который составляет фактически достигнутого уровня, от плановой величины.

**Относительная величина динамики** объединяет два предыдущих показателя и характеризует динамику показателя, то есть сколько процентов составляет текущее значение по отношению к базисному, или во сколько раз изменилось значение показателя в отчетном периоде по сравнению с предыдущим:

$$i_{\text{динамики}} = \frac{y_{\text{факт}}}{y_{\text{баз}}} \times 100\%.$$

Между приведенными показателями существует взаимосвязь:

$$i_{\text{динамики}} = i_{\text{пл. задания}} \times i_{\text{вып. плана}} = \frac{y_{\text{факт}}}{y_{\text{баз}}} = \frac{y_{\text{план}}}{y_{\text{баз}}} \times \frac{y_{\text{факт}}}{y_{\text{план}}}$$

**Относительная величина структуры** характеризует долю данной группы или данной единицы в общем объеме совокупности:

$$d_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i};$$

где  $d_i$  — доля, удельный вес  $i$ -ой группы (признака);

$x_i$  — значение  $i$ -ой группы (признака);

$\sum_{i=1}^n x_i$  — объем совокупности;

$n$  — число групп (признаков).



Пример расчета отраслевой структуры совокупности малых предприятий России (табл. 1).

Таблица 1

Отрасли	Число малых предприятий по отраслям			
	Число малых предприятий, ед.		В процентах к итогу	
	01.01.97	01.07.97	01.01.97	01.07.97
А	1	2	3	4
Всего	828 000	837 870	100,0	100,0
в т.ч.				
промышленность	129 348	129 860	15,6	15,5
строительство	137 003	138 710	16,5	16,6
торговля и общественное питание	353 119	364 314	42,7	43,5
транспорт	17 116	17 757	2,1	2,0
сельское хозяйство	10 799	11 681	1,3	1,4
общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка	35 012	33 533	4,2	4,0
непроизводственные виды бытового обслуживания	10 150	10 874	1,2	1,3
другие виды деятельности	135453	131141	16,4	15,7

По данным таблицы 1 видно, что наибольший удельный вес в численности малых предприятий занимают предприятия торговли и общественного питания (более 40%), предприятия промышленности и строительства (15—16 %). Рассматривая относительные величины, характеризующие структуру, в динамике, можно заметить происходящие в структуре изменения. В нашем примере в целом структурные сдвиги незначительны, наиболее заметно изменилась доля торговых предприятий: увеличилась с 42,7% до 43,5%, что вполне закономерно.

**Относительная величина координации** характеризует соотношение между двумя частями одного целого. Эта величина показывает, во сколько раз одна часть больше или меньше другой.

---



Например, на основании данных таблицы 1 можно рассчитать, во сколько раз число малых предприятий торговли и общественного питания больше, чем малые сельскохозяйственные предприятия. На 01.01.97 г. соотношение было следующим:  $353\ 119/10799 = 32,7$ ; а на 01.07.97 г. —  $364314/11681 = 31,2$ . Вывод: число предприятий торговли и общественного питания почти в 33 раза больше, чем малых сельскохозяйственных предприятий, однако число с/х предприятий увеличивается быстрее, так как за полгода это соотношение снизилось до 31.

---

**Относительная величина интенсивности** характеризует степень распространения какого-либо явления в определенной среде. Относительной величиной интенсивности являются все демографические показатели.

---



Например, коэффициент рождаемости, который рассчитывается как отношение числа родившихся к среднегодовой численности населения. Значения этих показателей довольно маленькие, поэтому обычно они рассчитываются в промилле, то есть на 1000 человек. Если коэффициент рождаемости равен 33 промилле, говорят, что на каждую тысячу населения рождается 33 ребенка.

---

**Относительная величина сравнения** характеризует соотношение одноименных величин для различных совокупностей.

---



Например, сравнение заработной платы рабочих с заработной платой служащих.

---

## 1.4.2. Понятие средней величины. Виды средних величин

Наиболее распространенной формой статистических показателей является **средняя величина**.

Средняя величина характеризует тип явления. Она одна может охарактеризовать всю совокупность, отразив наиболее типичное для этой совокупности значение признака.

Или, **средняя величина** — типический уровень варьирующего признака.

Как правило, средние характеризуют размер признака на единицу совокупности.

Средняя — одна из наиболее часто используемых в обыденной жизни статистических величин. Например, каждый рабочий знает, что расчет отпускных производится исходя из средней заработной платы за последние три месяца, поступающие в вузы — что такое пропускной балл и т.д.

В средних величинах погашаются индивидуальные различия единиц совокупности, обусловленные влиянием различных условий развития отдельных единиц, значение средней отражает

наиболее типичное значение. В отличие от средней, абсолютная величина, отражающая значение признака у отдельной единицы совокупности, не позволяет сравнивать значение признака у единиц, относящихся к разным совокупностям.



Например, сравнивая возраст учащихся на дневном отделении СибАГС с возрастом обучающихся в ИПС (Институт переподготовки специалистов), мы будем сравнивать не возраст отдельно взятого студента дневного отделения СибАГС и студента ИПС, а средние значения возраста, рассчитанные по каждой совокупности.

---

## NB

Для того, чтобы средняя выполняла основное свое назначение — характеристика типа, при ее расчете должны выполняться следующие **требования**:

— средняя должна быть рассчитана в пределах однородной совокупности (качественно однородные совокупности позволяет получить метод группировок);

— расчет общих средних должен подкрепляться расчетом групповых средних;

— должна быть правильно выбрана единица совокупности, для которой определяется средняя;

— должна быть обеспечена достаточная наполненность групп или совокупности, по которой рассчитывается средняя величина. Чем больше объем совокупности, тем более точной будет рассчитанная средняя (закон больших чисел).



Например, расчет средней прибыли по всем предприятиям торговли и общественного питания приводит к выводу об убыточности этих предприятий, однако, если рассчитать отдельно по каждой группе предприятий, то можно выделить типы предприятий, успешно работающих в этой области деятельности, например малые предприятия. На 01.07.97 г. доля прибыли, полученной этими предприятиями в общей прибыли данной отрасли, составила 377,78% (ресурсный центр малого предпринимательства).

---

Средние величины делятся на два больших класса:

- степенные средние;
- структурные средние.



### Схема 1.1.2.1. Анализ показателей, полученных по данным сводки

К известным **степенным средним** относят среднюю арифметическую, среднюю гармоническую, среднюю геометрическую, среднюю квадратическую.

**Структурные средние** — мода и медиана.

Общая формула средней степенной выглядит следующим образом:

$$\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum x^k f}{\sum f}},$$

где  $\bar{x}$  — средняя;

$x$  — индивидуальное значение варьирующего признака;

$f$  — частота, которая показывает сколько раз встречается значение осредняемого признака в данной совокупности.

В зависимости от  $k$  определяется вид средней (табл. 2). Кроме того, вид средней определяется по сгруппированным или несгруппированным данным. Именно в том случае, если средняя величина определяется по несгруппированным данным, получают простую среднюю, если по сгруппированным — то взвешенную.

Смысл средней взвешенной можно проиллюстрировать на следующем примере:



Пример. На продажу выставлен автомобиль. Ценовые оценки его стоимости потенциальными покупателями распределились следующим образом (в у.е.):

1000 у.е.      1 чел.  
 3500 у.е.     20 чел.  
 3600 у.е.     10 чел.  
 4000 у.е.     5 чел.

Если в расчетах использовать среднюю арифметическую простую, результат будет следующий:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1000 + 3500 + 3600 + 4000}{4} = 3025 \text{ (у.е.)}$$

Если использовать среднюю арифметическую взвешенную, результат будет следующий:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1000 \times 1 + 3500 \times 20 + 3600 \times 10 + 4000 \times 5}{1 + 20 + 10 + 5} = \frac{127000}{36} = 3527,8 \text{ (у.е.)}$$

Результаты значительно отличаются друг от друга. Расчет при помощи средней арифметической взвешенной — более точный, так как учитывает вес. Наибольшая часть покупателей оценила стоимость автомобиля в 3500—3600 у.е. — именно в этом интервале и оказалась средняя цена.

Таблица 2

Виды степенных средних величин

Вид средней	$k$	Простая	Взвешенная
Средняя гармоническая	$k = -1$	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$ , $n$ — численность совокупности	$\bar{x} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}}$ , $M = xf$
Средняя геометрическая (Лопиталья)	$k = 0$	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n}$	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \times x_2^{f_2} \times \dots \times x_n^{f_n}}$
Средняя арифметическая	$k = 1$	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Средняя квадратическая	$k = 2$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$

Если рассчитать все виды средних для одних и тех же данных, то значения будут неодинаковыми: с увеличением показателя степени увеличивается соответствующая средняя величина.

### 1.4.3. Правила выбора формы средних

При изучении общественных явлений чаще всего используются средняя арифметическая и средняя гармоническая. Выбор средней в каждом конкретном случае зависит от характера связи между величиной осредняемого признака и другими признаками, характеризующими данное явление. Поэтому при выборе формы средней необходимо исходить из логической формулы расчета осредняемого показателя.

Рассмотрим, каким образом следует выбирать форму расчета средней величины на примерах 1,2,3.



Пример 1. Производственная деятельность предприятий отрасли характеризуется следующими данными (табл. 3):

Таблица 3

Предприятие	Общие затраты на производство, тыс. руб.	Затраты на 1 руб. произведенной продукции, коп.
1	6950	70
2	4800	75
3	5100	74
4	3200	70

Определите средние затраты на 1 руб. произведенной продукции в целом по отрасли.

В качестве варианты ( $x$ ) будем рассматривать затраты на 1 руб. произведенной продукции, то есть признак, значения которого будут осредняться. Представим расчет этого показателя в виде логической формулы:

*Затраты на 1 руб. произведенной продукции = Общие затраты на производство/Объем произведенной продукции.*

Значения числителя (общие затраты на производство продукции) известны. Значения знаменателя могут быть определены на основании имеющихся данных:

*Объем произведенной продукции = Общие затраты на производство продукции/Затраты на 1 руб. произведенной продукции.*

Следовательно, средняя может быть рассчитана по формуле средней гармонической.

$$\bar{x} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}} = \frac{6950 + 4800 + 5100 + 3200}{\frac{6950}{70} + \frac{4800}{75} + \frac{5100}{74} + \frac{3200}{70}} = \frac{20050}{277,92} = 72,14 \text{ (коп.)}$$



Пример 2. На основании имеющихся данных рассчитайте среднюю заработную плату на 1 работающего среди предприятий района (табл. 4).

Таблица 4

Группы предприятий по уровню заработной платы на 1 работающего, руб.	Число предприятий в группе	Фонд оплаты труда в среднем на 1 предприятие, тыс. руб.
до 1000	30	2500
1000—1100	28	3590
1100—1200	20	4260
1200 и выше	18	20000

Осредняемый признак — заработная плата на одного работающего. Расчет осуществляется по следующей логической формуле:

*Заработная плата на 1 работающего = Фонд оплаты труда (ФОТ)/Численность работающих.*

Поскольку мы считаем среднюю заработную плату по всем предприятиям, расчет средней заработной платы будет произведен по следующей формуле:

*Средняя заработная плата = Общий фонд оплаты труда по всем предприятиям/Общая численность работающих на всех предприятиях.*

В исходной формуле числитель (общий ФОТ) может быть найден следующим образом:

*Общий ФОТ по всем предприятиям = ФОТ в среднем на одно предприятие × Число предприятий в группе.*

При расчете знаменателя (численность работающих) используем данные предыдущего расчета:

*Численность работающих = Общий ФОТ по всем предприятиям/Заработная плата на одного работающего.*

Расчет средней осуществляется по формуле средней гармонической взвешенной. При расчете учитываем, что значения признака представлены в виде интервалов, поэтому необходимо установить центры интервалов. Берем полусумму каждого интервала (его центр), считая, что этот центр является средней, характеризующей всю совокупность величин, находящихся в данном интервале. В расчете будут использованы середины интервалов:

$$\bar{x} = \frac{\sum \frac{M}{x}}{\sum \frac{M}{x}} = \frac{\frac{2500 \times 30}{950} + \frac{3590 \times 28}{1050} + \frac{4260 \times 20}{1150} + \frac{20000 \times 18}{1250}}{\frac{620720}{536,77}} = 1156,4 \text{ (руб.)}$$



Пример 3. Имеются следующие данные, характеризующие качество выпускаемой продукции (табл. 5).

Таблица 5



Вид продукции	% брака	Выпуск продукции, тыс. руб.
Изделие 1	0,5	3600
Изделие 2	1,2	5200
Изделие 3	0,8	8360

Определите средний процент бракованной продукции по всем видам изделий.

Варианта — % брака. Построим логическую формулу расчета этого показателя:

$\% \text{ брака} = (\text{Стоимость бракованной продукции} / \text{Стоимость всей продукции}) \times 100\%$ .

Числитель логической формулы может быть найден как произведение двух взаимосвязанных показателей.

**Стоимость бракованной продукции = (Выпуск продукции × Процент брака) / 100%.**

Расчет будет производиться по формуле средней арифметической:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{0,5 \times 3600 + 1,2 \times 5200 + 0,8 \times 8360}{3600 + 5200 + 8360} = \frac{14728}{17160} = 0,86 \text{ (\%)}$$

#### 1.4.4. Средняя арифметическая, способы расчета

Если данные представлены в виде ряда распределения, то вопрос о выборе формы средней решается однозначно — средняя арифметическая. Этот вывод можно сделать, если вспомнить о том, что ряд распределения есть не что иное как распределение значений варьирующего признака по частоте их появлений в совокупности.

Ряды распределения довольно часто встречаются в статистической практике. При этом варианта может быть задана в виде интервалов, если признак непрерывный, или в виде индивидуальных значений, если ряд дискретный. Для дискретных рядов расчет осуществляется по вышеприведенной формуле средней арифметической взвешенной. Для интервального ряда распределения задача расчета средней величины решается следующим образом. Предполагаем, что в пределах интервала значения признаков располагаются равномерно, поэтому середина интервала будет величиной, характеризующей весь интервал, то есть наиболее типичным для него значением. Данное предположение не всегда выполняется поэтому, чем меньше величина интервала, тем точнее его середина будет характеризовать весь интервал. Далее используется обычная формула средней, только значения варианты будут приравняться к середине соответствующего интервала. Расчет средней по непрерывному признаку (представленному в виде интервалов) был рассмотрен в примере 2.

В том случае, если ряд распределения имеет равные интервалы, расчет средней может быть существенно упрощен. Упрощенные способы расчета средней арифметической базируются на знании ее свойств.

Свойства средней арифметической:

если все веса ( $f$ ) увеличить или уменьшить в одинаковое число раз ( $d$ ), то величина средней не изменится:

$$\frac{\sum \frac{f_i}{d} x_i}{\sum f_i / d} = \frac{\frac{1}{d} \sum f_i x_i}{\frac{1}{d} \sum f_i} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i},$$

если каждую варианту ( $x$ ) увеличить или уменьшить на одну и ту же величину, то средняя увеличится или уменьшится на эту же величину:

$$\frac{\sum f_i(x_i - A)}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i x_i - A \sum f_i}{\sum f_i} = \bar{x} - A;$$

если каждую варианту ( $x$ ) увеличить или уменьшить в одно и то же число раз ( $h$ ), то средняя увеличится или уменьшится в то же число раз.

$$\frac{\sum f_i \frac{x_i}{h}}{\sum f_i} = \frac{1}{h} \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{\bar{x}}{h},$$

сумма отклонений вариант от средней, взвешенных их частотами равна нулю:

$$\sum f_i(x_i - \bar{x}) = 0.$$

Перечисленные свойства средней арифметической используются при расчете средней способом моментов или способом отсчета от условного начала (0). При использовании этого способа последовательно осуществляются следующие операции:

- определяются срединные значения интервалов как полусумма начала и конца интервалов;
- варианта (срединное значение интервала) с наибольшей частотой принимается за условное начало отсчета ( $A$ );
- рассчитывается момент 1-го порядка:

$$m_1 = \frac{\sum x'f}{\sum f},$$

где  $x' = \frac{x - A}{i}$ ;

$i$  — величина интервала.

Средняя рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = m_1 \times i + A.$$



Пример расчета средней арифметической способом моментов.

Имеются следующие данные о продаже трехкомнатных квартир агентством недвижимости (табл. 6):

Таблица 6

Стоимость квартир, тыс. руб.	Число квартир в группе, $f$	$x$	$x'$	$x'f$
1	2	3	4	5
250—300	150	275	-2	-300
300—350	200	325	-1	-200
350—400	250	375	0	0
400—450	210	425	1	210
450—500	180	475	2	360
500—550	90	525	3	270
550—600	54	575	4	216
600—650	22	625	5	110
Итого	1156			666

Определите среднюю стоимость квартиры.

При использовании способа моментов удобнее всего результаты расчетов заносить в таблицу, для этого заранее в таблице резервируется три расчетных графы.

На основании данных таблицы рассчитываем момент 1-го порядка: итог по 5 столбцу делим на итог по 2 столбцу.

$$m_1 = \frac{\sum x'f}{\sum f} = \frac{666}{1156} = 0,58$$

$$\bar{x} = m_1 \times i + A = 0,58 \times 50 + 375 = 404 \text{ (тыс. руб.)}$$

Средняя стоимость квартир выставленных на продажу составляет 404 тыс. руб.

Наряду со средней арифметической и средней гармонической, к другим степенным средним относится средняя геометрическая. В статистике она используется для осреднения темпов роста, коэффициентов динамики:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_{n-1} \times x_n}$$

Средняя квадратическая используется при расчете показателей вариации, в частности — среднеквадратического отклонения, при исчислении средних ошибок выборки:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}, \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$$

### 1.4.5. Структурные средние

**Мода** и медиана определяются структурой распределения. Они позволяют определить среднюю величину без производства вычислений, визуально. Их используют в том случае, когда расчет степенных средних невозможен или нецелесообразен.

В *дискретном* ряду распределения мода определяется визуально. Например, распределение семей по числу детей:

1 ребенок	25
2 ребенка	30

3 ребенка	10
4 и более детей	2

В данном ряду распределения мода равна 2, то есть в данной совокупности наиболее часто встречаются семьи с двумя детьми. Очень удобно использовать этот показатель для характеристики наиболее часто встречаемого значения признака, определяемого по большой совокупности. Например, наиболее часто спрашиваемый размер обуви, размер одежды и т.д.

В *интервальном ряду* распределения, когда наиболее часто встречаемое значение признака задано в виде интервала, а мода должна отражать конкретное значение признака, используется следующая формула расчета:

$$x_{\text{мо}} = x_0 + h \frac{f_{\text{мо}} - f_{\text{мо-1}}}{2f_{\text{мо}} - f_{\text{мо-1}} - f_{\text{мо+1}}},$$

где  $x_{\text{мо}}$  — мода;

$x_0$  — верхняя граница модального интервала;

$h$  — величина интервала;

$f_{\text{мо}}, f_{\text{мо-1}}, f_{\text{мо+1}}$  — частоты модального, предмодального и послемодального интервалов.

В качестве модального берется интервал с наибольшей частотой.



Пример расчета моды по интервальному ряду распределения. Имеются следующий ряд распределения по среднему душевому доходу населения (табл. 7):

Таблица 7

Интервалы по среднему душевому доходу, руб.	Число семей, $f_i$	Накопленные частоты, $S_i$
До 100	7	7
100—150	17	24
150—200	43	67
200—250	59	126
250—300	51	177
300—350	26	203
350—400	16	219
450—500	9	228
550—600	8	236
Итого	236	$x$

По данным таблицы, наиболее часто встречаются семьи со средним душевым доходом от 200 до 250 руб., то есть наибольшей частоте (59) соответствует интервал 200—250. Данный интервал и будет модальным. Расчет по формуле позволяет получить более точное значение.

$$x_{\text{мо}} = 200 + 50 \times \frac{59 - 43}{2 \times 59 - 43 - 51} = 233 \text{ (руб.)}$$

В данной совокупности наиболее часто встречаются семьи со средним душевым доходом 233 руб.

**Медиана** — варианта, которая делит ранжированный ряд распределения на две равные части. По обе стороны от медианы находится одинаковое число единиц совокупности. В дискретном ряду распределения медиана определяется визуально. Ряд признаков ранжируется, то есть значения признаков упорядочиваются по возрастанию или убыванию. Варианта, которая делит упорядоченный ряд пополам, будет медианой.

Медиана в интервальном ряду распределения определяется по формуле:

$$X_{\text{ме}} = X_0 + h \times \left( \frac{\frac{N}{2} - S_{\text{ме-1}}}{f_{\text{ме}}} \right),$$

где  $x_{\text{ме}}$  — медиана;

$x_0$  — верхняя граница медианного интервала;

$h$  — величина интервала;

$N = \sum f_i$  — общая численность;

$S_{\text{ме-1}}$  — накопленные частоты предмедианного интервала;

$f_{\text{ме}}$  — частота медианного интервала.

В качестве медианного берется интервал, в котором находится единица совокупности, которая делит упорядоченный по значению признака ряд пополам. Для того чтобы определить медианный интервал, рассчитывают накопленные частоты. Последняя накопленная частота показывает общее количество единиц совокупности.



Пример расчета медианы (по данным табл. 7). Последняя накопленная частота — 236. Медианный интервал должен содержать единицу совокупности, которая делит всю совокупность из 236 семей пополам ( $236/2 = 118$ ). Значит, в качестве медианного в расчете будем брать интервал 200—250, так как среднедушевой доход до 200 руб. имеют 67 семей из данной совокупности, то есть менее половины совокупности. А интервалу 200—250 соответствует накопленная частота 126, значит, именно в этом интервале находится значение признака, которое разделит совокупность пополам, то есть 118 семей будут иметь среднедушевой доход ниже медианного и 118 семей — выше медианного. Произведем расчет медианы по формуле для интервального ряда:

$$x_{\text{ме}} = 200 + 50 \frac{\frac{236}{2} - 67}{59} \approx 243$$

*В изучаемой совокупности половина семей имеет доход ниже 243 руб. на человека.*



(схема 1.1.2.1) Анализ показателей, полученных по данным сводки

#### Выводы:

1. Различают три вида статистических величин: абсолютные, относительные, средние величины.
2. Относительные величины позволяют приводить данные в сопоставимый вид и производить сравнения, в то время как абсолютные величины характеризуют только абсолютные размеры явления и в сравнительных характеристиках используются редко.
3. В статистической практике используют следующие виды относительных величин:
  - планового задания;
  - выполнения плана;
  - динамики;
  - координации;
  - структуры;
  - интенсивности;
  - сравнения.
4. Наиболее распространены в статистических расчетах средние величины, которые могут одним числом охарактеризовать всю совокупность при соблюдении условий расчета средней величины.
5. Различают два класса средних величин: степенные и структурные.
6. При расчете степенных средних для правильного выбора формулы расчета необходимо исходить из логической формулы расчета осредняемого показателя.



Контрольные задания:

**Задание 1.4.1.** Имеются следующие данные по магазинам ООО «Триумф»:

Номер магазина	Процент выполнения плана по величине товарооборота	Товарооборот, тыс. руб.
№ 1	103	250
№ 2	98	320
№ 3	110	150

Определите средний процент выполнения плана.

Ответ: \_\_\_\_\_ (%).

Правильное решение:

**Задание 1.4.2.** Имеются следующие данные по группе предприятий:

№ предприятия	Рентабельность, %	Реализованная продукция, тыс. руб.
1	30	800
2	25	1030
3	26	600

Определите среднюю рентабельность по группе предприятий.

Ответ: \_\_\_\_\_ (%).

**Задание 1.4.3.** По трем районам города имеются следующие данные (на конец года):

Район	Число отделений сбербанка	Среднее число вкладов в отделение	Средний размер вклада, руб.
1	4	1376	275
2	9	1559	293
3	5	1315	268

Определите средний размер вклада в банке.

Ответ: \_\_\_\_\_ руб.

**Задание 1.4.4.** По данным о распределении населения района по величине месячного душевого дохода определите среднемесячный душевой доход одного жителя района, моду и медиану.

Среднедушевой месячный доход, тыс. р.	Число лиц, в % к итогу
до 300	7
300-400	11
400-500	19
500-600	23
600-700	16
700-800	14
800-900	6
более 900	4

Ответ: среднемесячный душевой доход \_\_\_\_\_ руб.

Мода \_\_\_\_\_ руб.

Медиана \_\_\_\_\_ руб.

**Библиографический список**

*основной*

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 42—57.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 97—109.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 47-62.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. Ионина В.Г.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 59—84.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А. Шмойловой.— М., 1996.

*дополнительный*

1. *Лунеев В.В.* Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 247—272.
2. *Савюк Л.К.* Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С 396—412.

## ТЕМА 1.5. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

В предыдущей главе говорилось, что средние должны быть рассчитаны в пределах однородной совокупности. Это требование очень важно, так как средняя рассчитанная в пределах неоднородной совокупности не выполняет свое назначение, т.е. не может являться типичной характеристикой. Охарактеризовать степень однородности совокупности позволяют показатели вариации, кроме того, при помощи показателей вариации, используя правило сложения дисперсий, можно оценить взаимосвязь между количественными признаками, рассчитать ошибку выборки. Суть большинства показателей вариации сводится к тому, что они показывают величину, на которую в среднем отклоняются индивидуальные значения от среднего значения признака, по которому оценивается вариация. Чем больше величина отклонения, тем менее однородной будет совокупность.

1.5.1. Понятие вариации.

1.5.2. Показатели вариации.

1.5.3. Правило сложения дисперсии.

### 1.5.1. Понятие вариации

**Вариация** — это изменение значений признака при переходе от одной единицы совокупности к другой.

Эта категория занимает особое место в статистической науке, ибо именно наличие вариации единиц совокупности предопределяет необходимость статистики. Если бы отдельные единицы совокупности имели они и те же значения признаков (например, рост, возраст у всех живущих людей был бы одинаковый), то для изучения данной совокупности по этим признакам достаточно было бы изучить только одну единицу совокупности. Однако зачастую значения признаков колеблются, изменяются при переходе от одной единицы к другой. Как правило, вариация является порождением следующих причин:

- своеобразии условий, в которых происходит развитие отдельных единиц совокупности;
- неравномерность развития отдельных единиц.



Например, причиной вариации роста у отдельно взятых людей является генетическая особенность каждого организма (основная причина), особенности питания, экологическая обстановка и т.д.; вариация урожайности может быть вызвана климатическими, почвенными особенностями зоны произрастания, режима и возможности полива, качеством посадочного материала и т.д.

---

Вариация существует во времени и в пространстве. *Под вариацией в пространстве* понимается колеблемость значений признака по отдельным территориям (урожайность пшеницы в разных регионах).

*Под вариацией во времени* подразумевается объективное изменение значений признака в разные периоды (или моменты). Например, со временем изменяется средняя продолжительность предстоящей жизни, доходность предприятий отрасли, уровень потребностей людей и т.д.

Изучение вариации имеет важное значение, так как вариация характеризует степень однородности совокупности. Однородность совокупности — необходимое условие при расчете большинства статистических показателей, в частности средних величин.



## 1.5.2. Показатели вариации

Показатели вариации являются необходимым дополнением при расчете средних величин, так как определяют степень однородности совокупности.

Система **показателей вариации** включает следующее:

- размах вариации;
- среднее абсолютное (линейное) отклонение;
- среднее квадратическое отклонение;
- дисперсия;
- коэффициент вариации.

Значение показателей вариации:

- характеризуются размеры вариации признака;
- показатели вариации дополняют систему средних величин, в которой затушевываются индивидуальные различия;
- показатели вариации позволяют охарактеризовать уровень однородности совокупности;
- с помощью показателей вариации, путем сравнения вариации у отдельных признаков (разных), есть возможность измерить взаимосвязь между этими признаками.

Первый показатель, так называемый **размах вариации**, — наиболее простой из показателей, характеризует абсолютные размеры изменения признака и определяется как разница максимального и минимального значений признака:

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

Несмотря на простоту расчета, этот показатель имеет важный недостаток — учитывает только два приграничных значения. В случае аномальности одного или двух приграничных значений, он может исказить действительную вариацию совокупности.

Для того чтобы избавиться от этого недостатка, рассчитывают отклонение каждой индивидуальной величины от средней по совокупности. Таким образом, учитывается значение каждой единицы совокупности. Для того чтобы охарактеризовать это отклонение одним числом, рассчитывают среднюю из этих значений. Данный показатель носит название **среднее абсолютное (линейное) отклонение** и определяется следующим образом:

$$d(L) = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} \text{ — простой вид;}$$

$$d(L) = \frac{\sum |x - \bar{x}| \times f}{\sum f} \text{ — взвешенный вид (для сгруппированных данных);}$$

где  $d(L)$  — среднее абсолютное (линейное) отклонение;

$x$  — индивидуальное значение признака (варианта);

$\bar{x}$  — среднее из значений признака;

$n$  — численность совокупности;

$f$  — частота.

**Среднее линейное отклонение** характеризует средний размер отклонений индивидуальных значений признака от средней величины. Таким образом, он характеризует абсолютные размеры вариации, имеет те же единицы измерения, что и признак, вариацию которого характеризует.

*Недостаток:* ввиду того, что применяется модуль, затруднено проведение математических операций. Поэтому он применяется редко.

Для того чтобы избавиться от недостатка предыдущего показателя, разницу между индивидуальным значением и средней возведем в квадрат и затем извлечем корень квадратный из полученного среднего значения. Полученный показатель будет называться **среднее квадратическое отклонение**:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \text{ — простая.}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \times f}{\sum f}} \text{ — взвешенная.}$$

Играет ту же роль, что и среднее абсолютное отклонение, но, имеет перед ним одно преимущество, а именно, с ним проще проводить математические операции. Ввиду этого в 90 случаях из 100 используется этот показатель.

Еще более удобный для математических преобразований показатель вариации — **дисперсия**, который представляет собой среднее квадратическое отклонение в квадрате:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} \text{ — простая,}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \times f}{\sum f} \text{ — взвешенная.}$$

С помощью дисперсии и среднего квадратического отклонения измеряются взаимосвязи между различными признаками. Кроме того, по этим показателям можно сравнивать совокупности в смысле их однородности по одинаковым признакам.

Вывод об однородности совокупности позволяет сделать **коэффициент вариации**, который может быть рассчитан несколькими способами в зависимости от исходной информации:

$V = \frac{\sigma}{x} \times 100\%$  — характеризует средний процент отклонений индивидуальных значений признака от средней величины.

$$V = \frac{d(L)}{x} \times 100\%,$$

$$V = \frac{\sigma(d)}{x_{\text{мо}}} \times 100\%,$$

$$V = \frac{\sigma(d)}{x_{\text{ме}}} \times 100\%,$$

где  $V$  — коэффициент вариации;

- $\sigma$  — среднее квадратическое отклонение;
- $d(L)$  — среднее линейное отклонение;
- $x_{\text{мо}}$  — мода (структурная средняя);
- $x_{\text{ме}}$  — медиана (структурная средняя).

Коэффициент вариации имеет большое значение. Он позволяет сравнивать уровень вариации по различным признакам и используется для характеристики однородности совокупности. Если коэффициенты вариации меньше 33%, то совокупность однородна.



(схема 1.5.1) Показатели вариации



Пример расчета показателей вариации. Распределение студентов вуза по возрасту характеризуется следующими данными (табл. 1):

Таблица 1

Возраст студентов, лет	Число студентов очно-заочного отделения, чел.	Число студентов дневной формы обучения, чел.	$X_i$ , лет
17—20	5	60	18,5
20—23	36	120	21,5
23—25	48	90	24,0
25—28	52	55	26,5
28—30	80	10	29,0
30 и старше	99	3	31,0

Рассчитайте показатели, характеризующие вариацию возраста студентов для каждой формы обучения. Сравните полученные результаты.

Рассчитаем показатели вариации, характеризующие совокупность студентов очно-заочной формы обучения.

Размах вариации:

$$R = x_{\text{max}} - x_{\text{min}} = 31 - 18,5 = 12,5 \text{ (лет)}$$

2. Средняя арифметическая:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{12,5 \times 5 + 21,5 \times 36 + 24,0 \times 48 + 26,5 \times 52 + 29,0 \times 80 + 31,0 \times 99}{5 + 36 + 48 + 52 + 80 + 99} = \frac{8755,5}{320} = 27,36$$

3. Среднее линейное отклонение:

$$d(L) = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} = \frac{|12,5 - 27,36| \times 5 + |21,5 - 27,36| \times 36 + |24,0 - 27,36| \times 48 + |26,5 - 27,36| \times 52 + |29,0 - 27,36| \times 80 + |31,0 - 27,36| \times 99}{320} = \frac{982,82}{320} = 3,07$$

Возраст отдельно взятого студента отклоняется от среднего по совокупности возраста — 27 лет — на 3 года. То есть можно утверждать, что возраст наибольшего числа студентов не будет выходить за границы интервала: от 24,3 до 30,4 лет.

$$27,36 - 3,07 \leq 27,36 \leq 27,36 + 3,07$$

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{(12,5 - 27,36)^2 \times 5 + (21,5 - 27,36)^2 \times 36 + \dots + (31,0 - 27,36)^2 \times 99}{320}} = \sqrt{\frac{4447,562}{320}} = \sqrt{13,899} = 3,73$$

Среднее квадратическое отклонение также характеризует абсолютную величину отклонения индивидуального значения от средней. Как правило, значение среднего квадратического отклонения больше среднего линейного отклонения.

Дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = 13,899.$$

Характеризует квадрат отклонений индивидуального значения от средней величины.

Коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{3,73}{27,36} \times 100\% = 13,6\%.$$

Средний процент отклонений индивидуальных значений от средней величины составляет 13,6%. Совокупность однородна.

Сделаем аналогичные расчеты по совокупности студентов дневного отделения. Получаем следующие результаты:

$$R = 12,5$$

$$\bar{x} = 21,69$$

$$d(L) = 3,40$$

$$\sigma = \sqrt{22,54} = 4,74$$

$$\sigma^2 = 22,54$$

$$V = 21,9\%$$

На основании приведенных расчетов можно сделать вывод о том, что *совокупность студентов очно-заочного отделения более однородная.*

---

Расчет показателей вариации — достаточно трудоемкий процесс. В некоторых случаях, когда имеется ряд показателей с равноотстоящими моментами времени или равноинтервальный ряд распределения, расчет может быть упрощен. Сокращенные способы расчета дисперсии базируются на знании свойств дисперсии.

Свойства дисперсии:

— если от всех значений варианты  $x$  отнять (прибавить) постоянное число  $A$ , то дисперсия не изменится;

— если каждое значение варианты разделить (умножить) на постоянную величину  $k$ , то дисперсия уменьшится (увеличится) в  $k^2$  раз.

**Сокращенные способы расчета дисперсии:**

$$1. \sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2 = \frac{\sum (x^2 - 2x\bar{x} + \bar{x}^2) f}{\sum f} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - 2\bar{x} \times \frac{\sum x f}{\sum f} + \frac{\sum \bar{x}^2 f}{\sum f} = \overline{x^2} - 2(\bar{x})^2 + (\bar{x})^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$$

2. **Способ моментов** — применяется только в случае равенства интервалов.

$$\sigma^2 = i^2 \times (m_2 - m_1^2),$$

где  $i$  — величина интервала;

$$m_2 = \frac{\sum x'^2 f}{\sum f} \text{ — момент 2-го порядка,}$$

$$m_1 = \frac{\sum x' f}{\sum f},$$

где  $x' = \frac{x - A}{i}$  — момент 1-го порядка.



Пример расчета дисперсии способом моментов.

Имеются следующие данные о распределении семей по уровню среднедушевого дохода (табл. 2).

Таблица 2

Средний душевой доход, руб.	Число семей в группе	$x_i$	$x'$	$x'f$	$x'^2 f$
До 200	10	150	-4	-40	160
200—300	35	250	-3	-105	315
300—400	68	350	-2	-136	272
400—500	70	450	-1	-70	70
500—600	75	550	0	0	0
700—800	30	650	1	30	30
800 и более	12	750	2	24	48
Итого	300			-297	895

Как правило, в качестве константы  $A$  выбирается варианта с наибольшей частотой (для максимального упрощения расчетов). Наибольшая частота равна 75, значит  $A = 550$ .

$$m_1 = \frac{\sum x'f}{\sum f} = \frac{-297}{300} = -0,99$$

$$m_2 = \frac{\sum x'^2 f}{\sum f} = \frac{895}{300} = 2,98$$

$$\bar{x} = i \times m_1 + A = 100 \times (-0,99) + 550 = 451$$

$$\sigma^2 = i^2 (m_2 - m_1^2) = 100^2 (2,98 - (-0,99)^2) = 19999$$

$$\sigma = 141,42$$

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{141,42}{451} \times 100\% = 31,4\%$$

На основании приведенных расчетов можно сделать вывод о том, что совокупность семей однородна. Однако коэффициент вариации приближается к верхней границе (33%), превышение которой свидетельствует о неоднородности совокупности. То есть в данной совокупности достаточно высокий уровень вариации. Средний душевой доход по всей совокупности семей составляет 451 руб., а среднее отклонение от этого уровня — 141 руб. Поэтому можно констатировать достаточно высокую разницу между уровнем дохода отдельно взятых семей и, как следствие этого — начавшийся процесс расслоения общества. Дополнительные выводы можно сделать, рассчитав структурные средние — моду и медиану.

### 1.5.3. Правило сложения дисперсии

Если данные представлены в виде аналитической группировки, в статистике рассматривают три вида дисперсии:

- общая дисперсия;
- дисперсия средняя из внутригрупповых;
- межгрупповая дисперсия.

**Общая дисперсия** измеряет вариацию признака  $x$  во всей совокупности под влиянием всех факторов, обуславливающих эту вариацию.

**Межгрупповая дисперсия** (факторная) объясняет вариацию, вызванную признаком, положенным в основу группировки.

**Средняя из внутригрупповых дисперсия** (остаточная) объясняет ту часть вариации, которая вызвана действием (влиянием) на признак  $x$  всех остальных признаков (факторов), кроме группировочного.

**Правило сложения дисперсии** заключается в том, что общая дисперсия равна сумме межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий:

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_i^2},$$

где  $\delta^2$  — межгрупповая дисперсия;

$\overline{\sigma_i^2}$  — средняя из внутригрупповых дисперсий. Расчет средней из внутригрупповых проводится в два этапа. Первоначально рассчитываются дисперсии по каждой группе, как квадрат отклонений индивидуальных значений признака в группе от средней, рассчитанной в пределах группы:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_1)^2}{n_1}; \quad \sigma_2^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_2)^2}{n_2}; \quad \sigma_3^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_3)^2}{n_3}.$$

где  $n_i$  — численность  $i$ -ой группы.

На втором этапе по средней арифметической взвешенной рассчитывается средняя из внутригрупповых дисперсий:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i}.$$

Межгрупповая дисперсия определяется как квадрат отклонений средних, рассчитанных по каждой группе от средней, рассчитанной в пределах всей совокупности, взвешенных численностью группы:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i}.$$

Правильность расчетов дисперсии при помощи правила сложения дисперсии можно подтвердить расчетом общей дисперсии по обычной формуле.

Поскольку правило сложения дисперсии позволяет разложить дисперсию на дисперсию, возникающую под влиянием факторного признака (группировочного), и остаточную дисперсию, оно широко используется при изучении взаимосвязей между признаками.

На основе правила сложения дисперсии в статистике разработаны меры связей между факторным и результативным признаками: коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

**Коэффициент детерминации** определяется как отношение межгрупповой дисперсии к общей дисперсии:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}.$$

Коэффициент детерминации характеризует долю общей колеблемости результативного признака, которая вызвана признаком, положенным в основу группировки.

**Эмпирическое корреляционное отношение** характеризует тесноту связи между признаками и определяется следующим образом:

$$\eta = \sqrt{\eta^2} = \frac{\delta}{\sigma} = \sqrt{1 - \frac{\overline{\sigma_i^2}}{\sigma^2}}.$$



Пример использования правила сложения дисперсии. Имеются данные о распределении магазинов по объему товарооборота (табл. 3):

Таблица 3

Товарооборот, тыс. руб.	Число магазинов в группе	Издержки обращения, тыс. руб.
1000—1200	3	20, 30, 40
1200—1500	5	45, 60, 90, 40, 80
1500—2500	4	80, 85, 98, 100

Определите общую дисперсию, используя правило сложения дисперсии.

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_i^2}$$

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{(30-64)^2 \times 3 + (63-64)^2 \times 5 + (90,75-64)^2 \times 4}{3+5+4} = 527,9$$

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_1)^2}{n_1} = \frac{(20-30)^2 + (30-30)^2 + (40-30)^2}{3} = 66,67$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_2)^2}{n_2} = \frac{(45-63)^2 + (60-63)^2 + (90-63)^2 + (40-63)^2 + (80-63)^2}{5} = 376,0$$

$$\sigma_3^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_3)^2}{n_3} = \frac{(80-90,75)^2 + (85-90,75)^2 + (98-90,75)^2 + (100-90,75)^2}{4} = 71,69$$

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 \times n_i}{\sum n_i} = \frac{66,67 \times 3 + 376,0 \times 5 + 71,69 \times 4}{3+5+4} = 197,23$$

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_i^2} = 527,9 + 197,3 = 725,13$$

Для проверки правильности расчетов определим общую дисперсию обычным способом:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{(20-64)^2 + (30-64)^2 + \dots + (100-64)^2}{12} = 725,13$$

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2} \times 100\% = \frac{527,9}{725,13} \times 100\% = 72,8\%$$

Это значит, что 72,8% вариации издержек обращения объясняется признаком, положенным в основу группировки, то есть товарооборотом. Соответственно, 27,2% вариации результативного признака может быть объяснено прочими факторами, не учтенными в группировке:

$$\eta = \sqrt{0,728} = 0,853$$

Эмпирическое корреляционное отношение — показатель тесноты связи. Он характеризует уровень согласованности в изменениях факторного признака (объем товарооборота) и результативного признака (величина издержек обращения).

Эмпирическое корреляционное отношение показывает степень влияния товарооборота на издержки обращения. Иногда дают вероятностную интерпретацию: с вероятностью 0,853 мы можем предсказать изменения издержек обращения, зная изменение товарооборота.

Значения эмпирического корреляционного отношения лежат в диапазоне от 0 до 1:

0—0,3 — слабая связь;

0,3—0,7 — умеренная;

0,7—1,0 — сильная.



(схема 1.5.2.) Методы расчета дисперсии

### Выводы:

1. Наличие вариации обуславливает необходимость статистики. Статистика изучает только варьирующие явления.
2. Показатели вариации характеризуют однородность совокупности и служат необходимым дополнением при расчете средней величины.
3. Для упрощения расчетов основного показателя вариации — дисперсии — применяют сокращенные способы расчета дисперсии, основанные на свойствах дисперсии.
4. На основании дисперсии (правило сложения дисперсии) рассчитывается эмпирическое корреляционное отношение и коэффициент детерминации, которые служат для харак-



теристики взаимосвязи между признаками.



Контрольные задания:

**Задание 1.5.1.** Отметьте правильные ответы:

1. Какой из перечисленных показателей вариации является абсолютной величиной:

- а) среднее абсолютное отклонение;
- б) дисперсия.
- в) размах вариации;

2. Формула какого показателя приведена:  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$  ?

- а) дисперсия;
  - б) среднее квадратическое отклонение;
  - в) среднее абсолютное отклонение.
3. Какой из показателей вариации позволяет сделать вывод о степени однородности совокупности?
- а) дисперсия;
  - б) среднее квадратическое отклонение;
  - в) коэффициент вариации.

**Задание 1.5.2.** Имеются следующие данные:

Себестоимость ед. продукции	Количество единиц
20—25	30
25—30	35
30—35	50
35—40	25
40—45	10

Рассчитайте показатели вариации, в том числе дисперсию тремя известными способами.

Ответ:

среднее линейное отклонение: \_\_\_\_\_;

среднее квадратическое отклонение: \_\_\_\_\_;

дисперсия (1 способ, указать формулу расчета): \_\_\_\_\_;

\_\_\_\_\_;

дисперсия (2 способ, указать формулу расчета): \_\_\_\_\_;

\_\_\_\_\_;

дисперсия (3 способ, указать формулу расчета): \_\_\_\_\_;

\_\_\_\_\_.

### Библиографический список

#### основной

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 74—117.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 122—129.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 63-70.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г. Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 59—84.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М., 1996.

#### дополнительный

1. Лунеев В.В. Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 272—276.
2. Савюк Л.К. Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 412—416.

## ТЕМА 1.6. РЯДЫ ДИНАМИКИ

Для характеристики изменений во времени того или иного показателя, строятся динамические ряды. При построении любого динамического ряда необходимо выполнять ряд требований, основными из которых являются периодизация, сопоставимость уровней ряда, их полнота. Простейшими способами анализа динамики того или иного показателя является расчет показателей динамики, которые позволяют проанализировать насколько интенсивно изменяются уровни ряда. Суть этих показателей сводится к тому, что значение уровня ряда в тот или иной момент (интервал) времени сравнивается с предыдущим его значением или уровнем, выбранным в качестве постоянной базы сравнения. Кроме того изучение динамических рядов позволяет проводить экстраполяцию ряда динамики, т.е. рассчитывать значения изучаемого показателя на будущее (прогнозировать) на основании изучения фактически сложившейся временной тенденции в предшествующий прогнозу период. Важно научиться делать выводы на основании анализа рядов динамики.

- 1.6.1. Задачи статистического изучения явлений во времени.
- 1.6.2. Ряды динамики, их классификация.
- 1.6.3. Правила построения рядов динамики.
- 1.6.4. Показатели анализа рядов динамики.
- 1.6.5. Способы выравнивания динамических рядов. Экстраполяция и интерполяция.

### 1.6.1. Задачи статистического изучения явлений во времени

Для полной статистической характеристики явления или процесса необходимо рассмотреть изменение его характеристик во времени, то есть в динамике, с целью выяснения закономерностей развития данного явления, процесса. В ходе изучения динамики любого явления должны быть решены следующие задачи:

- характеристика интенсивности изменений во времени статистических показателей (от периода к периоду);
  - определение средних показателей во времени;
  - выявление закономерностей изменения явлений во времени;
  - экстраполяция, интерполяция;
  - анализ факторов, определяющих изменения показателей во времени.
- Эти задачи решаются с помощью построения и анализа динамических рядов.

### 1.6.2. Ряды динамики, классификация

Всякий **ряд динамики** состоит из двух элементов:

- время ( $t$ ) — это либо момент времени (дата), либо промежуток времени, к которому относится статистический показатель;
- уровень ряда ( $y$ ) — сам статистический показатель, который рассчитывается за ряд интервалов.



(схема 1.6.1) Составные элементы ряда динамики

Все многообразие рядов динамики можно сгруппировать по трем признакам:

**По времени.** По этому признаку выделяют:

- моментные динамические ряды;
- интервальные динамические ряды.

*Моментный ряд* — в том случае, если показатель определяется на дату, момент времени. Например, численность населения на начало года, остаток запасов на складе на начало месяца и т.д.

*Интервальный* — в том случае, если статистический показатель или уровень ряда представляет собой результат за интервал времени (время представлено периодами или интервалами). Например, производство ВВП за год, выпуск продукции за месяц, отработано чел/часов в день и т.д.



(схема 1.6.2) Виды рядов динамики



При расчетах важно учитывать, что уровни интервального ряда динамики могут суммироваться между собой. В этом случае полученный новый уровень ряда будет представлять собой результат за более длительный промежуток времени. Суммирование уровней моментного ряда не имеет экономического смысла и, если применяется, — только как вспомогательный расчет.

В основном через моментные ряды представляются статические показатели (признаки), через интервальный — динамические.

**По полноте охвата во времени** выделяют:

- полные;
- неполные динамические ряды.

Динамический ряд будет *полным*, если уровни ряда определены для всех равноотстоящих дат или интервалов времени; *неполный* — в случае отсутствия некоторых показателей и несоблюдения принципа равных интервалов.

**По форме представления уровней ряда** выделяют:

- ряды абсолютных величин;
- ряды относительных величин (иногда средних).

### 1.6.3. Правила построения рядов динамики

Для того, чтобы комплексно проанализировать динамику развития явления, то есть решить указанные выше задачи, должны соблюдаться некоторые требования при построении динамического ряда. А именно:

**Периодизация.** Необходимо выделить **одн Качественные периоды** развития явления. Если значения показателя до определенного момента увеличиваются, а потом начинают снижаться, значит, в процессе произошли какие-то качественные изменения. Поэтому необходимо выделить одн Качественные периоды развития и в пределах этого периода изучать динамику.



На динамику показателя оказывают влияние управленческие решения. Например, на предприятии оптовой торговли наибольший удельный вес в товарообороте занимала продажа автомобилей, руководство предприятия приняло решение о переходе с торговли автомобилями к торговле запасными частями к ним. Следовательно, объемы продаж автомобилей будут сокращаться, но не из-за изменения ситуации на рынке, а в результате принятия управленческого решения. Следовательно, отдельно будет рассматриваться динамика объема продаж до принятия решения и после.

Процесс разбиения динамического ряда на периоды называется **периодизацией**. Периодизация может быть проведена тремя способами: исторический способ, метод параллельной периодизации и метод многомерного статистического анализа. При использовании первого способа ряд делят на периоды в зависимости от принятых управленческих решений, смены хозяйственного механизма и т.д. Второй метод может быть использован в том случае, когда есть два ряда взаимосвязанных показателей, один из которых определяет изменения, происходящие в другом ряду, то есть является признаком-фактором. Если периодизация признака-фактора известна, например он планируется, то признак-результат будет иметь ту же

периодизацию. Третий метод является наиболее эффективным, его суть в том, что любой процесс рассматривается как система взаимосвязанных показателей. Периодизация осуществляется методом многомерной средней и факторного анализа, которые оценивают влияние на процесс совокупности факторов.

**Сопоставимость.** Необходимым условием построения динамических рядов является сопоставимость представленных в них данных. Данные должны быть **сопоставимы по территориальному охвату**, то есть рассчитаны по одной территории. Если территориальные границы изменились для обеспечения сопоставимости, последующие данные должны быть рассчитаны в новых и старых границах. Сопоставимость **по кругу охватываемых объектов** предполагает сравнение совокупностей с равным числом объектов. Помимо этого должны быть одни **единицы измерения** (если стоимостные единицы, используют сопоставимые цены), **единый момент регистрации** и одна **методология исчисления показателей**.

Не должно быть пропущенных уровней ряда (по возможности).



(схема 1.6.3) Правила построения динамических рядов

### 1.6.4. Показатели анализа рядов динамики

Для характеристики интенсивности изменения во времени в статистике используются следующие показатели:

- абсолютный прирост;
- темпы роста;
- темпы прироста;
- абсолютное значение 1% прироста.

Перечисленные показатели могут характеризовать динамику явления по отношению к предыдущему периоду либо за интервал, включающий в себя несколько периодов. В соответствии с целью исследования различают цепные и базисные показатели динамики.

В том случае, если сравнение производится с периодом или моментом времени, начальным в ряду динамики, то имеют в виду **базисный показатель динамики**.

В том же случае, если сравнение производится с предыдущим годом или моментом, т.е. база сравнения переменная, тогда говорят о **цепных показателях динамики**. Формулы расчета показателей динамики приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели динамики

Показатель	Базисный	Цепной	Взаимосвязь между ними
1. Абсолютный прирост, $\Delta$	$y_i - y_0$	$y_i - y_{i-1}$	$\Delta_{баз} = \sum_1^i \Delta i^{цепных}$
2. Темп роста, $T_p$	$y_i / y_0 (100\%)$	$y_i / y_{i-1} (100\%)$	$T_p^{баз} = \prod_{i=1}^i T_p^{цепных}$
3. Темп прироста, $T_{пр}$	$\frac{T_{p-1} - y_0}{y_0}$	$\frac{T_{p-1} - y_{i-1}}{y_{i-1}}$	—
4. Абсолютное значение 1% прироста, $A(\%)$		$\frac{y_i - y_{i-1}}{T_p} = \frac{\Delta}{T_{пр}} (\%) \quad A = \frac{y_{i-1}}{100}$	—

Существует взаимосвязь между цепными и базисными абсолютными приростами и темпами роста (3 графа, таблица 1). Если сложить все цепные абсолютные приросты, получим абсо-

лютный базисный прирост за весь период (за который были рассчитаны цепные приросты). Если найти произведение цепных темпов роста, получим базисный темп роста. Помимо оценки интенсивности динамических процессов необходимо дополнить показатели динамики расчетом их **средних**, а именно:

- средний уровень ряда;
- средний абсолютный прирост;
- средний темп роста;
- средний темп прироста.

1. Методика расчета **среднего уровня** определяется видом ряда динамики. Если ряд динамики интервальный, то считают по средней арифметической простой.

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{462,2 + 486,7 + 523,9 + 543,7}{4} = 504,12$$

Для моментного ряда применяют среднюю хронологическую:

- простую, если моменты времени равно отстают (через год, месяц):

$$\bar{y} = \frac{1/2y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1} + 1/2y_n}{n-1}.$$

где  $n$  — число дат;

$(n-1)$  — число периодов.

— взвешенную, если интервалы между датами различны, тогда формула выглядит следующим образом:

$$\bar{y} = \frac{\sum 1/2(y_i + y_{i+1})t_i}{\sum t_i}.$$

$t_i$  — продолжительность интервала от  $i$ -ой даты до  $i+1$ .



Пример расчета средней хронологической взвешенной. Имеются данные о численности трудовых ресурсов области за ряд лет (табл. 2).

Таблица 2

Показатель	01.01.89	01.01.93	01.01.94	01.01.99
Трудовые ресурсы, млн. чел	1,8	2,1	2,5	3,0

$$\bar{T} = \frac{1/2(1,8 + 2,1) \times 4 + 1/2(2,1 + 2,5) \times 1 + 1/2(2,5 + 3,0) \times 5}{4 + 1 + 5} = 2,385 \text{ (млн. чел.)},$$

где  $\bar{T}$  — средняя годовая численность трудовых ресурсов.

Иногда рассчитывают по средней арифметической взвешенной, как:

$$\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t},$$

где  $t$  — продолжительность интервала от одной даты до другой:

$$\bar{y} = \frac{1,8 \times 4 + 2,1 \times 1 + 2,5 \times 5}{10} = 2,18.$$

Расчет по средней арифметической является приближенным, так как используется не вся информация.

2. **Средний абсолютный прирост** может быть рассчитан на основе как цепных, так и базисных абсолютных приростов:

$$\bar{\Delta} = \frac{\Delta_{\text{баз}}}{n-1} = \frac{\sum \Delta_{\text{цеп}}}{n-1} = \frac{81,5}{3} = 27,17$$

где  $n$  — число лет или дат.

3. **Средний темп роста** также рассчитывается на основе либо базисного, либо цепных темпов роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{T_p^{\text{баз}}} = \sqrt[n-1]{\prod T_p^{\text{цеп}}}$$

Темпы роста берутся в коэффициентах.

4. **Средний темп прироста:**

$$\bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_p - 1(100)$$



(схема 1.6.4) Показатели динамики



Пример расчета показателей динамики. На основании имеющихся данных (табл. 3) рассчитать показатели, характеризующие динамику объема произведенной продукции. *Сделайте выводы.*

Таблица 3

Выпуск продукции за период 1995—1998 гг. (млн. руб.)

Показатель	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Производство продукции	520,2	480,7	523,9	536,7	548,3	560,0	575,2

Результаты расчетов показателей динамики оформим в таблице 4.

Таблица 4

Динамика выпуска продукции

Годы	Производство продукции, млн.руб.	Абс. прирост, млн. руб.		Темп роста, %		Темп прироста, %		Δ(%), млн. руб.
		Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	
1993	520,2	-	-	100,0	-	-	-	-
1994	480,7	-39,5	-39,5	92,4	92,4	-7,6	-7,6	52,0
1995	523,9	3,7	43,2	100,7	109,0	0,7	9,0	48,1
1996	536,7	16,5	12,8	103,2	102,4	3,2	2,4	52,4
1997	548,3	28,1	11,6	105,4	102,2	5,4	2,2	53,7
1998	560,0	39,8	11,7	107,7	102,1	7,7	2,1	54,8
1999	575,2	55,0	15,2	110,6	102,7	10,6	2,7	56,0

Для расчета среднего уровня ряда необходимо определить вид ряда динамики. Так как объем продукции приводится за год, то есть за интервал времени, следовательно, ряд динамики — интервальный с равными интервалами. Средний уровень ряда рассчитывается по формуле средней арифметической простой.

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{520,2 + 480,7 + 523,9 + 536,7 + 548,3 + 560,0 + 575,2}{7} = \frac{3745}{7} = 535,0 \text{ (млн. руб.)}$$

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_{\text{цеп}}}{n-1} = \frac{\Delta_{\text{цеп}}}{n-1} = \frac{-39,5 + 43,2 + 12,8 + 11,6 + 11,7 + 15,2}{7-1} = \frac{55,0}{7-1} = 9,2 \text{ (млн. руб.)}$$

$$\begin{aligned} \bar{T}_p &= \sqrt[n-1]{\prod T_p^{\text{цеп}}} = \sqrt[n-1]{T_p^{\text{баз}}} = \sqrt[6]{0,924 \times 1,09 \times 1,024 \times 1,022 \times 1,021 \times 1,027} = \\ &= \sqrt[6]{1,106} = 1,013 \end{aligned}$$

$$\bar{T}_{\text{пр}} = 1,013 - 1 = 0,013 \text{ (1,3\%)}$$

На основании рассчитанных показателей динамики можно сделать следующие выводы: объем производства за 7 лет увеличился на 55 млн. рублей, или на 10,6%. В период с 1994 по 1994 г. наблюдался спад производства на 7,6% (39,5 млн. руб.). Затем в последующие годы объем производства постоянно увеличивался. Наибольший рост выпуска произошел в период с 1994 по 1995 г.— на 9%, или на

43,2 млн. руб. В среднем за период объем производства составил 535 млн. руб., выпуск продукции ежегодно увеличивается на 9,2 млн. рублей, или на 1,3%. Общая тенденция — к увеличению роста продукции.

### 1.6.5. Способы выравнивания динамических рядов. Экстраполяция и интерполяция

Любой ряд динамики теоретически может включать в себя четыре составляющих: тренд — основная тенденция; циклические, периодические колебания; сезонные колебания; случайные колебания.

Тренд — основная тенденция динамического ряда. Определение основной тенденции развития является важной задачей при изучении рядов динамики. При изучении в рядах динамики основной тенденции развития применяют различные приемы и способы. Суть этих способов сводится к механическому или аналитическому сглаживанию динамического ряда, что позволяет увидеть тенденцию развития.

Три способа определения тренда:

- метод укрупнения интервалов;
- метод скользящей средней;
- аналитическое выравнивание.

#### Идея 1-го метода:

Уровни по годам то растут, то падают и не позволяют увидеть тенденцию. Чтобы ее выявить, переходят к расчету уровней за большие промежутки времени: квартал, год, пятилетка, 10-летие и т.д.



Пример применения метода укрупнения интервалов.

Имеются данные о производстве продукции по месяцам (табл. 5).

Таблица 5

Месяц года	Производство продукции, млн. руб.
январь	2500
февраль	2650
март	2500
апрель	2450
май	2550
июнь	2700
июль	2900
август	3100
сентябрь	3000
октябрь	3200
ноябрь	3100
декабрь	4000

Рассчитаем по кварталам (табл. 6).

Таблица 6

Квартал	Производство продукции, млн. руб.
1 квартал	7650
2 квартал	7700
3 квартал	9000
4 квартал	10300

После проведенного укрупнения интервалов четко прослеживается тенденция к увеличению выпуска продукции к концу года.

### Идея 2-го метода:

Для каждого урoв определяется средний из близлежащих урoвней. Определяют трехзвенную, пятизвенную, семизвенную и т.д. скользящие средние.

В общем виде пятизвенная средняя рассчитывается следующим образом:

$$\hat{y}_i = \frac{y_{i-2} + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + y_{i+2}}{5}.$$

Аналогично рассчитывается трех — и семизвенные средние.



Пример использования метода укрупнения интервалов.

Проведем сглаживание динамического ряда (табл. 5) при помощи трех и пятизвенной средних.

Таблица 7

Месяцы года	Производство продукции, млн. руб.	Трехзвенная средняя	Пятизвенная средняя
январь	2500	-	—
февраль	2650	2550	—
март	2500	2533	2530
апрель	2450	2500	2570
май	2550	2567	2620
июнь	2700	2717	2740
июль	2900	2900	2850
август	3100	3000	2980
сентябрь	3000	3100	3060
октябрь	3200	3100	3280
ноябрь	3100	3433	—
декабрь	4000	—	—

Достоинство этого метода — простота и наглядность.

$$\hat{y}_{\text{февраль}} = \frac{2500 + 2650 + 2500}{3} = 2550$$

Наиболее эффективным методом выравнивания, является аналитическое выравнивание, так как оно позволяет проводить интерполяцию и экстраполяцию, то есть расчет прогнозных значений на перспективу или ретроспективу.

**Идея 3-го метода:** представление урoвней ряда в виде функции от времени, так как эмпирические точки можно представить в аналитическом виде множеством функций. Подбор функции, соответствующей тенденции, проводится на основе теоретического, качественного анализа. При этом необходимо учитывать возможность экономической интерпретации выбранной функции.

Три ситуации, интерпретация которых легка:

— постоянный абсолютный прирост:

$$C_1 = \Delta_i = y_i - y_{i-1} = \text{const}$$

$$y_1 = 1$$

$$y_2 = 2$$

$$y_3 = 3$$

$$\Rightarrow y_t = a_0 + a_1 t \text{ - линейная зависимость.}$$

— постоянство вторых абсолютных разностей:



$$C_2 = \Delta\Delta_i = (y_i - y_{i-1}) - (y_{i-1} - y_{i-2}) = const$$

$y_1 = 1$	3	
$y_2 = 4$	5	2
$y_3 = 9$	7	2
$y_4 = 16$	9	2
$y_5 = 25$	11	2

$y_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$  - параболическая зависимость.

— постоянный цепной темп роста:

$$T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} = const \quad - \text{экспоненциальная зависимость.}$$

$$y = a_0 e^{a_0 + a_1 t}$$

и т.д.

Подбор функции осуществляется также с помощью графического метода (тема «Статистическое изучение взаимосвязей»).

Для оценки параметров выбранного уравнения используют любой из трех методов: метод избранных точек, метод наименьших расстояний и метод наименьших квадратов (см. тему «Статистическое изучение взаимосвязей»).

Так, например, для прямой  $y_t = a_0 + a_1t$  методом наименьших квадратов, получим следующие оценки параметров:

$$a_0 = \frac{\sum y - \sum t^2 - \sum t \times \sum yt}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a_1 = \frac{n \sum yt - \sum t \sum y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

В рядах динамики техника расчета параметров уравнения может быть упрощена. Для этого показателям времени  $t$  придают такие значения, чтобы их сумма была равна нулю. В этом случае параметры определяются следующим образом:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n};$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2}.$$

При этом, если в динамическом ряду нечетное число уровней, то срединное значение времени принимают равным нулю, вверх, по убыванию, располагают по порядку отрицательные значения, вниз, по возрастанию — положительные значения:

-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Если число уровней четное, то строят такой ряд:

-7, -5, -3, -1, 1, 3, 5, 7 = 0



Пример использования метода аналитического выравнивания.

На основании данных таблицы 5 произведем сглаживание ряда динамики методом аналитического выравнивания (табл. 8):

Таблица 8

$t$ (месяцы)	$y$ (Производство продукции, млн. руб.)	$yt$	$t^2$	$(y - y_t)^2$	$y_t$
-11	2500	-27500	121	36645,44	2308,57
-9	2650	-23850	81	55776,30	2413,83
-7	2500	-17500	49	364,43	2519,09
-5	2450	-12250	25	30397,92	2624,35
-3	2550	-7650	9	32259,75	2729,61
-1	2700	-2700	1	18189,92	2834,87
1	2900	2900	1	1610,42	2940,13
3	3100	9300	9	2982,25	3045,39
5	3000	15000	25	22695,42	3150,65
7	3200	22400	49	3125,93	3255,91
9	3100	27900	81	68209,77	3361,17
11	4000	44000	121	284696,94	3466,43
Итого	34650	30050	571	556954,49	34650,0

$$a_0 = \frac{34650}{12} = 2887,5$$

$$a_1 = \frac{30050}{571} = 52,63$$

$$y_t = 2887,5 + 52,63t$$

Интерпретация параметров:

В данном случае  $a_0$  — средний уровень ряда,  $a_1$  — сила связи, то есть на сколько изменится результат при изменении времени на 1.

Для оценки надежности уравнения регрессии применяется критерий Фишера:

$$F_{\text{тм}} = \frac{\frac{1}{n+1} \sigma_{\text{факт}}^2}{\frac{1}{n-k-1} \sigma_{\text{остат}}^2}$$

$$y_{(t=11)} = 2887,5 + 11 \times 52,63 = 3466,43$$

Общая дисперсия:

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{(2500 - 2887,5)^2 + \dots}{12} = \frac{2135625}{12} = 177968,75$$

$$\sigma_{\text{остат}}^2 = \frac{\sum (y - y_i)^2}{n} = \frac{556954,49}{12} = 46637,87$$

$$\sigma_{\text{факт}}^2 = 177968,75 - 46637,87 = 131330,88$$

$$F_{\phi} = \frac{\frac{1}{1+1} 131330,88}{\frac{1}{12-1-1} 46637,87} = 14,08$$

$$F_T = \left( \begin{array}{c} \alpha = 0.05 \\ \mathcal{G}_1 = k + 1 = 2 \\ \mathcal{G}_2 = n - k - 1 = 10 \end{array} \right) = 4,10$$

$$F_{\phi} = 14,08 > F_T = 4,10 \Rightarrow$$

уравнение прямой адекватно отражает имеющийся в данном ряду динамический тренд.

Если построенное уравнение надежно, можно проводить экстраполяцию и интерполяцию.

Экстраполяция — продолжение тенденций прошлого в будущее.

Причины ее возникновения:

- инерционность экономических процессов;
- сохранение общих условий и факторов развития процесса;
- отсутствие резких внешних воздействий (война, катастрофа, кризис, землетрясения), способных вызвать скачкообразное изменение.

Экстраполяция может быть реализована на достаточно короткий срок вперед. Для макроэкономических показателей — 5—7 лет. Для более частных показателей, наиболее часто подверженных изменениям, — 2—3 года.

Экстраполяцию можно провести при помощи точечного прогноза. Точечный прогноз делается по результатам аналитического выравнивания, если уравнение тренда надежно:

$$y_t^{\text{мп}} = f(t)$$



(схема 1.6.5) Методы выравнивания динамического ряда



Пример. Сделаем прогноз производства продукции на 3 месяца вперед:

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 13 \\ t_2 = 15 \\ t_3 = 17 \end{array} \right\} \text{ время прогноза — первые три месяца следующего года (январь — 13, февраль — 15, март — 17)}$$

$$y_{13}^{np} = a_0 + a_1 \times 13 = 2887,5 + 52,63 \times 13 = 3571,69$$

$$y_{15}^{np} = 3676,95$$

$$y_{17}^{np} = 3782,21$$

### Выводы:

1. Для комплексного изучения динамики явления необходимо охарактеризовать интенсивность изменения во времени, в том числе в среднем за период; выявить закономерность изменения явления; рассчитать прогнозные значения; определить факторы, формирующие динамику.

2. Для обеспечения возможности решения задач изучения динамики необходимо при построении динамического ряда выполнять ряд требований.

3. Для характеристики интенсивности изменения во времени рассчитывают следующие показатели динамики: средний абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение одного процента прироста.



### Контрольные задания:

**Задание 1.6.1.** Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице цепные показатели динамики по следующим данным о производстве продукции (в сопоставимых ценах):

Годы	Производство продукции, млн. руб.	По сравнению с предыдущим годом			
		абсолютный прирост, млн. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
1995	28,5	1,5	105,0		0,359
1996					
1997					
1998					
1999					
2000	4,1		3,5		

**Задание 1.6.2.** По данным задания 1.6.1. рассчитайте средние показатели динамики:

средний уровень ряда: \_\_\_\_\_

средний абсолютный прирост: \_\_\_\_\_

средний темп роста: \_\_\_\_\_

средний темп прироста: \_\_\_\_\_

В ответе необходимо указать формулу расчета.

**Задание 1.6.3.** Отметьте правильные ответы:

1. Определите вид ряда динамики:

Годы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Численность населения города N на начало года, тыс.чел.	147,5	165,2	160,3	164,1	168,0	165,0	163,2

а) моментный ряд динамики;

б) интервальный ряд динамики.

2. Какую среднюю используют при расчете среднего уровня моментного ряда динамики?

- а) среднюю арифметическую;  
 б) среднюю хронологическую;  
 в) среднюю геометрическую.
3. Показатели динамики, рассчитываемые относительно уровня предыдущего года, называются:  
 а) цепные показатели динамики;  
 б) базисные показатели динамики.
4. Какой показатель динамики характеризует относительное изменение показателя в текущем году по сравнению с базисным, выражаемый в процентах?  
 а) абсолютный прирост;  
 б) темп роста;  
 в) темп прироста;  
 г) абсолютное значение 1% прироста.
5. Расчет прогнозных значений ряда динамики на перспективу представляет собой:  
 а) экстраполяцию;  
 б) интерполяцию.
6. Какую формулу используют при расчете среднего за период темпа роста, зная цепные темпы роста?  
 а) среднюю арифметическую;  
 б) среднюю геометрическую.
7. По какой формуле можно рассчитать средний абсолютный прирост, зная цепные абсолютные приросты?  
 а) средней арифметической;  
 б) средней гармонической;  
 в) средней хронологической.
8. Базисный темп роста за 5 лет составил 108%. Среднегодовой темп роста будет равен:  
 а) 102%;  
 б) 101%.
9. Абсолютный прирост за 5 лет составил 40 млн. руб. Среднегодовой абсолютный прирост равен:  
 а) 8 млн. руб.;  
 б) 10 млн. руб.
10. Выделите наиболее эффективный способ выявления основной тенденции развития:  
 а) метод скользящих средних;  
 б) метод укрупнения интервалов;  
 в) аналитическое выравнивание.
11. Имеются следующие данные о производстве продукции за 5 лет:

Годы	Производство продукции, млн. руб.
1991	3
1992	4
1993	5
1994	6
1995	7

Какое из уравнений подходит для описания основной тенденции развития?

- а)  $y_t = 5 + t$ ;  
 б)  $y_t = 5 + 2t$ .

Задание 1.6.4. Произведите сглаживание ряда динамики товарооборота торговой фирмы методом аналитического выравнивания. Рассчитайте прогнозные значения товарооборота на три года вперед.

Годы	1995	1996	1997	1998	1999
Товарооборот, млн. р.	12,3	15,0	54,0	55,1	56,0

## Библиографический список

### *основной*

1. Общая теория статистики: Учебник / Под. Ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 301—367.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 227—252.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 71-90.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 91—99.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: 1996.

### *дополнительный*

1. *Лунеев В.В.* Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 287—301.
2. *Савюк Л.К.* Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.— С. 459—475.

# ТЕМА 1.7. ИНДЕКСЫ. ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД В СТАТИСТИКЕ

Изучение данной темы имеет особое значение для экономистов. Индексный метод является основным методом, который используется в экономическом анализе. Он позволяет оценить вклад каждого фактора в

1.7.1. Понятие индексов. Элементарные и сложные индексы.

1.7.2. Агрегатная форма индекса.

1.7.3. Индексы средних величин.

1.7.4. Территориальные индексы.

## 1.7.1. Понятие индексов. Элементарные и сложные индексы

Индекс – представляет собой результат сравнения двух состояний одного явления. Исторически индексный метод возник как сравнение во времени.

Индекс может быть представлен в виде:

— отношения двух величин — характеризует относительное изменение показателя, характеризующего явление;

— разности — абсолютное изменение показателя.



(схема 1.7.1) Понятие индекса

**Индексы** — один из наиболее распространенных статистических показателей, используемый для экономических расчетов. Наиболее часто используются индексы, характеризующие изменение во времени, т.е. в этом случае индекс представляет собой показатель динамики.

С помощью индексов решаются следующие задачи:

1. Определяются обобщающие показатели:  
обобщающие показатели динамики;  
территориальных сравнений;  
сравнение с планом.
2. Изучение динамики средних величин: влияние структуры и структурных сдвигов на динамику средней величины.
3. Изучение факторов в динамике сложных явлений:  
относительное влияние факторов на результат;  
абсолютный прирост результата в зависимости от динамики факторов.

Сравнение может проводиться по отдельным единицам совокупности и по совокупности единиц. В зависимости от этого различают *индивидуальные* и *сложные* индексы.

Если сравнение производится по отдельным единицам совокупности, имеем **индивидуальный** или элементарный индекс. Например, сравнение цены в разных магазинах на один и тот же товар (индивидуальный территориальный индекс), сравнение объема продаж картофеля на двух рынках, сравнение цен на картофель в сентябре по сравнению с маем (индивидуальный индекс цен) и т.д.

- Математически элементарные индексы выглядят следующим образом:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{p_1}{p_0} \times 100; p_1 - p_0;$$

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \cdot \frac{q_1}{q_0} \times 100; q_1 - q_0,$$

где  $q_0$  — объем продаж базисного периода (периода сравнения);

$q_1$  — объем продаж отчетного периода (текущий период);

$p_0$  — цена базисного периода;

$p_1$  — цена отчетного периода.

Сравнивать можно также **агрегатные величины**, то есть величины, которые представляют собой произведение других величин. Например, индекс товарооборота характеризует изменение объема продаж, если рассчитать изменение товарооборота по одному наименованию продукции — это будет индивидуальный индекс товарооборота:

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0},$$

где  $p_1 q_1$  — объем продаж в отчетном периоде;

$p_0 q_0$  — объем продаж в базисном периоде.

**Общие индексы** характеризуют сравнение совокупностей, групп. Например, можно рассчитать сложный индекс цен по группе товаров:

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

без учета объемов продаж. Недостаток индекса в том, что суммируются цены по

разноименным товарам, поэтому расчет такого показателя нецелесообразен.



(схема 1.7.2) **Задачи индексного анализа**

### 1.7.2. Агрегатная форма индексов

Чаще всего используют индексы, представляющие собой сравнение сумм агрегатов (произведений других величин).

Используя **агрегатную форму индексов**, можно охарактеризовать изменение явления в пространстве (территориальные) и во времени. Использование агрегатной формы индексов позволяет сравнивать изменения состояния неоднородных совокупностей. Например, общий индекс цен может быть рассчитан двумя способами:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \text{ — так называемый индекс Пааше}$$



В приведенном индексе цена на каждый товар взвешена соответствующим объемом продаж.

Таким образом, в числителе будет товарооборот отчетного периода, а в знаменателе — товарооборот отчетного периода в базисных ценах. Следовательно, индекс показывает изменение цен при неизменном количестве.

Индекс Пааше наиболее часто используется в экономических расчетах, однако, может быть использован и другой индекс:



$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \text{ — так называемый индекс Лайпереса.}$$

Если цену оставить неизменной, а количество проиндексировать (изменить), то получим индекс физического объема:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \text{ который будет отражать изменение количества продаж.}$$

Здесь цена будет использоваться в качестве соизмерителя.

Для того чтобы определить общее изменение товарооборота по группе товаров, нужно общий товарооборот в отчетном периоде разделить на общий товарооборот в базисном периоде:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}.$$

Данный индекс показывает, что на товарооборот влияют два фактора: цена и количество проданного товара, следовательно, индекс может быть представлен в виде двухфакторной мультипликативной модели итогового показателя:

$$I_{pq} = I_p \times I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \times \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = I_{pq}.$$

**NB**

Если взаимосвязь между величинами выражена в форме произведения, либо частного, то эта взаимосвязь сохраняется и для индексов этих величин.

**NB**

**Правило построения индексов** можно сформулировать следующим образом:

В том случае, если индексируется качественный показатель (цена, себестоимость, урожайность, трудоемкость, производительность и т.д.), то веса берутся обычно на уровне отчетного периода. В том же случае, если индексируется количественный показатель (объем производства, количество проданных товаров, численность занятых), то соизмеритель берется на уровне базисного периода.

Перечисленные индексы представлены в виде отношения, поэтому они характеризуют относительное изменение цен, физического объема и товарооборота. Эти же самые индексы могут быть представлены в виде разностей. В этом случае они показывают абсолютное изменение показателя всего и в том числе — за счет отдельных факторов (разложение общего прироста).

Абсолютное изменение общего товарооборота:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 ,$$

в том числе:

за счет изменения цен:

$$\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 ,$$

за счет изменения физического объема продаж:

$$\Delta pq(q) = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 .$$

То же самое можно записать следующим образом:

— за счет изменения физического объема продаж;

— за счет изменения цен.

$$\Delta pq(q) = p_0 q_0 (J_q - 1)$$

$$\Delta pq(p) = p_0 q_0 J_q (J_p - 1)$$

Агрегатные индексы можно использовать не только при оценке динамики товарооборота, но и общих затрат на производство продукции, валового сбора и т.д.



Пример расчета индивидуальных и агрегатных индексов. Имеются данные об объеме продаж и ценах на продукты (табл.1).

Таблица 1

Товары	Ед. изм.	Базисный период		Отчетный период		Индивид. индексы	
		цена, руб.	кол-во	цена, руб.	кол-во	цен	физического объема
Яблоки	Кг	17,0	36000	17,5	42000	1,029	1,17
Яйца	десяток	11,0	400	14,0	350	1,27	0,88
Молоко	литр	6,5	125	7,2	120	1,11	0,96
Хлеб	булка	4,5	5800	5,0	6850	1,11	1,18

Рассчитайте индивидуальные индексы цен и физического объема по каждому виду товаров. Определите общее изменение товарооборота, цен и физического объема реализации. Рассчитайте сумму переплаты (экономии) покупателей за счет изменения цен.

Индивидуальные индексы цен и физического объема рассчитываются как отношение цены (физического объема) на каждый товар в отчетном периоде к цене (физическому объему) на этот товар в базисном периоде. Результаты расчетов заносятся в таблицу (табл. 1, графы 6, 7).

Для того, чтобы определить относительное изменение товарооборота, рассчитаем общий индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{17,5 \times 42000 + 14 \times 350 + 7,2 \times 120 + 5,0 \times 6850}{17,0 \times 36000 + 11 \times 400 + 6,5 \times 125 + 4,5 \times 5800} = \frac{775014}{643312,5} = 1,205$$

Общий товарооборот увеличился на 20,5%.

Рассчитаем индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{15 \times 42000 + 14 \times 350 + 7,2 \times 120 + 5,0 \times 6850}{17 \times 42000 + 11 \times 350 + 6,5 \times 120 + 4,5 \times 6850} = \frac{775014}{749455} = 1,034$$

Таким образом, в среднем цены на продукты увеличились на 3,4%.

Рассчитаем индекс физического объема:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{17 \times 42000 + 11 \times 350 + 6,5 \times 120 + 4,5 \times 6850}{17 \times 36000 + 11 \times 400 + 6,5 \times 125 + 4,5 \times 5800} = \frac{749455}{643312,5} = 1,165.$$

В среднем количество проданных продуктов увеличилось на 16,5%.

Индекс физического объема можно также найти, используя взаимосвязь между индексами:

$$I_q = \frac{I_{pq}}{I_p} = \frac{1,205}{1,034} = 1,165.$$

Для того чтобы найти сумму переплаты или экономии покупателей от изменения цен, необходимо найти разницу между числителем и знаменателем индекса цен:

$$\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 775014 - 749455 = 25559 \text{ (руб.)}$$

За счет роста цен покупатели заплатили в отчетном периоде за один и тот же объем продуктов на 25559 руб. больше.

Рассмотренные выше индексы используются тогда, когда показатель, изменение которого мы рассматриваем, может быть получен произведением двух других и изменения этих двух показателей известны. Но в практике расчетов бывает, что абсолютные значения этих показателей могут быть неизвестны, а известно лишь их относительное изменение и итоговый показатель. В этом случае агрегатные индексы преобразуют в средний арифметический и средний гармонический индекс, в зависимости от того, какими данными мы располагаем.



(схема 1.7.3.) Виды индексов



Пример расчета среднего гармонического индекса.

В розничной торговле ведется учет изменения цен на конкретные товары и учет стоимости проданных товаров (табл. 2). Объем продаж в натуральном объеме не известен. Как определить в этом случае индекс цен?

Таблица 2

Наименование продукции	Реализация продукции в базисном периоде, тыс. руб.	Реализация продукции в отчетном периоде, тыс. руб.	Изменение цен в текущем периоде по сравнению с базисным, % $i_p \times 100\% - 100\%$
Изделие 1	37000	35000	+4,0
Изделие 2	45500	45000	+2,8
Изделие 3	200	258	-2,0

$$p_0 = \frac{p_1}{i_p} \Rightarrow I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1}{i_p} q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\frac{35000}{1,04} + \frac{45000}{1,028} + \frac{258}{0,98}} = \frac{80258}{77691,4} = 1,033$$

— средний гармонический индекс цен. Таким образом, цены в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличились на 3,3%.

На основании имеющихся данных можно рассчитать индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{35000 + 45000 + 258}{37000 + 45500 + 200} = \frac{80258}{82700} = 0,970$$

Общий товарооборот снизился на 3%.

Используя взаимосвязь между индексами, можно рассчитать индекс физического объема:

$$I_q = \frac{I_{pq}}{I_p} = \frac{0,970}{1,033} = 0,939$$

Результатом повышения цен явилось снижение объема продаж. Количество проданных изделий сократилось на 6,1%.



Пример расчета среднего арифметического индекса.

Имеются следующие данные о затратах на производство продукции (табл. 3). Как изменился объем произведенной продукции в стоимостном выражении?

Таблица 3

Наименование продукции	Общие затраты на производство продукции в базисном периоде, тыс. руб.	Изменение физического объема произведенной продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
Изделие А	23690	+3,5
Изделие В	2548	+5,5
Изделие С	12478	-2,1

$$q_1 = i_q q_0 \Rightarrow I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0} = \frac{\sum i_q q_0 z_0}{\sum q_0 z_0} = \frac{1,035 \times 23690 + 1,055 \times 2548 + 0,979 \times 12478}{23690 + 2548 + 12478} = \frac{39423,25}{38716} = 1,018$$

где  $z_0, z_1$  — себестоимость единицы продукции в базисном и отчетном периоде соответственно.

Физический объем произведенной продукции в целом по предприятию увеличился на 1,8%.

### 1.7.3. Индексы средних величин

Индексы средних величин позволяют изучать динамику средних величин. Как правило, такая потребность возникает в случаях, если:

- одна и та же продукция продается по различным ценам (на различных рынках);
- один и тот же вид продукции выпускается на различных предприятиях с различной себестоимостью;
- на производство одного и того же вида изделий затрачивается разное время;
- посеvy одинаковой культуры имеют различную урожайность и т.д.

Динамика средней и факторы, ее формирующие, характеризуются с помощью системы индексов. При этом определяют:

- индекс переменного состава;
- индекс постоянного состава;
- индекс структурных сдвигов.

**Индекс переменного состава** характеризует динамику средней величины и представляет собой отношение средней в отчетном периоде к средней величине базисного периода, рассчитанных по формуле средней арифметической взвешенной:

$$I_{\bar{p}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} \text{ — основная формула индекса переменного состава.}$$

В данном случае  $p$  — цена, динамику средней которой мы ищем, в качестве веса используется объем продаж —  $q$ .

В том случае, если есть структура продаж товара, принимают следующую формулу:

$$I_{\bar{p}} = \frac{\sum p_1 d_1(q)}{\sum p_0 d_0(q)}$$

Здесь объем продаж представлен в виде удельного веса в общем объеме.

Изменение средней величины могут вызвать два фактора:

- изменение индивидуальной цены;
- изменение структуры продаж.

Влияние первого фактора отражает индекс постоянного (фиксированного) состава:

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 d_1(q)}{\sum p_0 d_1(q)}$$

Влияние второго фактора отражает индекс структурных сдвигов:

$$I_{\text{стр.сдв}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum p_0 d_1(q)}{\sum p_0 d_0(q)}$$

В предлагаемом ниже примере рассмотрим индекс средней себестоимости единицы продукции.



Пример расчета индексов средних величин.

На предприятиях отрасли производится один вид продукции (табл. 4).

Таблица 4

Предприятие	Себестоимость единицы продукции, у. е.		Количество продукции, шт.	
	Базисный период	Отчетный период	базисный период	отчетный период
1	256	320	1480	1500
2	250	315	2000	2200
Итого	—	—	3480	3700

Определите, как изменилась средняя себестоимость на производство единицы продукции по отрасли всего и в том числе за счет отдельных факторов.

Средние затраты рассчитаем при помощи средней арифметической взвешенной, затем найдем индекс переменного состава:

$$\bar{z}_0 = \frac{256 \times 1480 + 250 \times 2000}{3480} = 252,55$$

$$\bar{z}_1 = \frac{320 \times 1500 + 315 \times 2200}{3700} = 317,03$$

$$I_{\text{п.с.}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{317,03}{252,55} = 1,255$$

Таким образом, средняя себестоимость в целом по отрасли выросла на 25,5%.

Динамика средней себестоимости единицы продукции в целом по отрасли складывается под влиянием двух факторов:

- изменения себестоимости единицы продукции на отдельном предприятии;
- структуры производства продукции отрасли.

Рассчитаем индекс фиксированного состава:

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{320 \times 1500 + 315 \times 2200}{256 \times 1500 + 250 \times 2200} = \frac{1173000}{934000} = 1,256$$

Таким образом, в результате повышения себестоимости единицы продукции на обоих предприятиях средняя себестоимость единицы продукции выросла на 25,6%.

Определим влияние на среднюю себестоимость структурных сдвигов:

$$I_{\text{стр.сдв.}} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{256 \times 1500 + 250 \times 2200}{3700} \div \frac{256 \times 1480 + 250 \times 2000}{3480} =$$

$$= \frac{934000}{3700} \div 252,55 = 252,43 \div 252,55 = 0,9995$$

За изучаемый период структура производства практически не изменилась, поэтому изменение средней цены произошло целиком за счет влияния первого фактора, то есть изменения себестоимости на производство продукции на каждом предприятии.

Правильность расчетов подтверждает проверка через взаимосвязь индексов.

$$I_{\text{п.с.}} = I_{\text{ф.с.}} \times I_{\text{стр.сдв.}} = 1,256 \times 0,9995 \approx 1,255.$$

#### 1.7.4. Территориальные индексы

Территориальные индексы позволяют проводить сравнение одноименных показателей в территориальном разрезе. Например, сравнение цен на один и тот же вид продукции в разных городах, сравнение себестоимости одноименной продукции на разных заводах и т.д.

Для построения территориального индекса качественного показателя может быть два варианта расчета. Рассмотрим на примере.



Пример расчета территориальных индексов.

По имеющимся данным рассчитайте территориальный индекс цен физического объема и товарооборота (табл. 5).

Таблица 5

Вид продукции	Новосибирская область		Томская область	
	цена, руб.	объем продаж, ед.	цена, руб.	объем продаж, ед.
А	25	50	28	45
В	40	95	42	105

Для расчета индекса цен в качестве весов может быть использован общий объем проданных товаров на двух территориях:

$$Q = q_H + q_T.$$

Тогда территориальный индекс будет выглядеть следующим образом:

$$I_p = \frac{\sum p_T Q}{\sum p_H Q} = \frac{28 \times (50 + 45) + 42 \times (95 + 105)}{25 \times (50 + 45) + 40 \times (95 + 105)} = \frac{11060}{10375} = 1,066$$

В Томской области цены на продукцию А и В выше, чем в Новосибирской на 6,6%.

Можно также использовать второй способ расчета, при котором рассчитываются средние цены по каждому виду товара по двум территориям:

$$\bar{p} = \frac{\sum pq}{\sum q}.$$

Для нашего примера:

$$\bar{p}_A = \frac{25 \times 50 + 28 \times 45}{50 + 45} = \frac{2510}{95} = 26,42$$

$$\bar{p}_B = \frac{40 \times 95 + 42 \times 105}{95 + 105} = \frac{8210}{200} = 41,05$$

После этого непосредственно рассчитывается территориальный индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_T q_T}{\sum p q_T} \div \frac{\sum p_H q_H}{\sum p q_H} = \frac{28 \times 45 + 42 \times 105}{26,42 \times 45 + 41,05 \times 105} \div \frac{25 \times 50 + 40 \times 95}{26,4 \times 50 + 41,05 \times 95} =$$

$$= \frac{5670}{5499,15} \div \frac{5050}{5219,75} = 1,031 \div 0,967 = 1,066.$$

Индекс физического объема реализации будет строиться следующим образом:

$$I_q = \frac{\sum q_T \bar{p}}{\sum q_H \bar{p}} = \frac{45 \times 26,42 + 105 \times 41,05}{50 \times 26,42 + 95 \times 41,05} = \frac{5499,15}{5220,75} = 1,053.$$

Таким образом, в Томской области объем продаж выше на 5,3%.

Общий индекс товарооборота найдем через взаимосвязь индексов:

$$I_{pq} = I_p \times I_q = 1,066 \times 1,053 = 1,122$$

Общий товарооборот в Томской области выше, чем в Новосибирской области на 12,2%.

### Выводы:

1. Индекс — это сравнение двух состояний одного явления. Наиболее часто проводятся сравнения во времени и пространстве.
2. Индексы могут быть индивидуальные и общие.
3. При построении общих индексов необходимо соблюдать правило построения индексов.
4. Агрегатные индексы используются в том случае, если изучается динамика показателя, который может быть представлен в виде произведения (товарооборот, общие затраты на производство продукции).
5. В зависимости от имеющихся данных агрегатные индексы могут быть преобразованы в средний гармонический и средний арифметический индексы.
6. Динамика средней величины характеризуется при помощи индексов переменного, постоянного состава и структурных сдвигов.
7. Сравнения в пространстве проводится при помощи территориальных индексов.

8. Используя взаимосвязь между индексами, можно найти третий, зная значения двух других.



Контрольные задания:

**Задание 1.7.1.** Известны следующие данные о реализации фруктов предприятиями розничной торговли:

Товар	Цена за 1 кг, руб.		Товарооборот, тыс. руб.	
	июль	август	июль	август
Яблоки	25	20	220,5	300,0
Груши	28	22	78,0	120,0

Рассчитайте сводные индексы: а) товарооборота; б) цен; в) физического объема реализации. Определите абсолютную величину экономии покупателей от снижения цен.

Ответ:

Индекс товарооборота: \_\_\_\_\_

Индекс цен: \_\_\_\_\_

Индекс физического объема: \_\_\_\_\_

Взаимосвязь между индексами: \_\_\_\_\_

Абсолютная экономия покупателей от изменения цен: \_\_\_\_\_

В ответе необходимо указать используемую формулу и единицы измерения.

**Задание 1.7.2.** Определите изменение средней цены товара А, реализуемого на нескольких оптовых рынках, если индекс цен фиксированного состава равен 108,4%, а влияние структурных сдвигов в реализации товара на изменение средней цены составляет - 0,7%.

Ответ:

Средняя цена увеличилась на \_\_\_\_\_ %.

**Задание 1.7.3.** Определите среднее изменение цен, если индекс объема товарооборота составил 104,5 %, а физический объем реализации возрос на 16,1 %.

Ответ:

Цены увеличились (уменьшились) в среднем на \_\_\_\_\_ %.

**Задание 1.7.4.** Средняя урожайность зерновых в районе уменьшилась в отчетном году по сравнению с предыдущим годом на 20 %, а посевные площади сократились на 7,5 %. Выясните, каким образом это повлияло на величину валового сбора зерновых в районе.

Ответ:

Валовой сбор зерновых увеличился (уменьшился) на \_\_\_\_\_ %.

**Задание 1.7.5.** Имеются следующие данные о реализации продукции:

Вид продукции	Товарооборот, тыс. р.		Изменение цены в отчетном месяце по сравнению с базисным, %
	июнь	июль	
А	500	600	-2
Б	1200	1050	+8
С	1000	900	+10

Определите индекс товарооборота, цен и физического объема. Выявите влияние отдельных факторов на изменение товарооборота.

Ответ:

Товарооборот увеличился (уменьшился) на \_\_\_\_\_ %.

Это произошло вследствие того, что цены выросли (уменьшились) в среднем на \_\_\_\_\_ %, а физический объем продаж увеличился (уменьшился) на \_\_\_\_\_ %.

В абсолютном выражении объем товарооборота увеличился (уменьшился) на \_\_\_\_\_ тыс.руб., в том числе за счет изменения цен – на \_\_\_\_\_ тыс.руб, а за счет изменения физического объема продаж – на \_\_\_\_\_ тыс. руб.



## Библиографический список

### *основной*

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 368—432.
2. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 111—127.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 91-108.
4. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М., 1996.

### *дополнительный*

1. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 292—309.

## ТЕМА 1.8. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

Данная тема изучается только студентами специальности «Государственное и муниципальное управление», и рекомендуется для изучения студентам других специальностей. В современном мире все взаимосвязано, изменение одного явления влечет за собой изменение других явлений, взаимосвязанных с ним. Поэтому, изучение причинно-следственных связей позволяет предсказать какие изменения могут произойти в одних показателях, если известны изменения других, взаимосвязанных с первым. При принятии любого управленческого решения важно учитывать эти взаимосвязи и по возможности просчитывать последствия принятого решения.

Ниже рассматриваются простейшие приемы изучения взаимосвязей между количественными и качественными (атрибутивными) признаками. Наиболее точно оценить взаимосвязь позволяет применение корреляционно-регрессионного анализа, который применяется только для количественных переменных. Оценка взаимосвязи между атрибутивными признаками является менее точной.

Материал достаточно сложный, поэтому чтобы научиться правильно применять и понимать формулы необходимо не только внимательно просмотреть приведенные примеры, но попытаться самостоятельно их решить, а затем проверить степень усвоения материала, решив контрольные задания.

- 1.8.1. Статистическое изучение взаимосвязей, их классификация.
- 1.8.2. Задачи изучения взаимосвязей.
- 1.8.3. Понятие корреляционно-регрессионного анализа, условия его применения.
- 1.8.4. Показатели тесноты связи, линейный коэффициент корреляции.
- 1.8.5. Меры оценки тесноты связи для атрибутивных признаков.

### 1.8.1. Статистическое изучение взаимосвязей, их классификация

Статистическое изучение взаимосвязей является одним из важнейших разделов статистики. Изучение взаимосвязей между различными явлениями общественной жизни позволяет предсказывать развитие процессов, зависящих от других, и, в конечном счете, оказывать на них влияние. Таким образом, изучение связей позволяет от объяснения фактов перейти к изменению фактов.

**Взаимосвязь** — это совместное согласованное изменение двух или нескольких признаков.

Присутствие взаимосвязи между различными явлениями, процессами выражается во взаимосогласованном изменении статистических данных, описывающих эти процессы.



Например, стаж работы является одним из факторов роста производительности труда. Поэтому увеличение стажа, как правило, приводит к росту выработки. Статистические данные отражают согласованность в изменении обоих показателей.

Все многообразие взаимосвязей принято классифицировать по различным признакам:

**Форма проявления:**

*причинно-следственные связи* — в том случае, когда из двух взаимодействующих признаков можно выделить причину и следствие, признак-фактор ( $x$ ) и признак-результат ( $y$ ).



Например, взаимосвязь между объемом производимой продукции и себестоимостью единицы продукции проявляется следующим образом: с увеличением объема производимой продукции себе-

стоимость единицы продукции снижается. Здесь, объем продукции — признак-фактор, а себестоимость — признак результат.

---

*Связи соответствия* — в случае, когда нет возможности выделить причину и следствие, в частности оба согласованно меняющихся признака являются следствиями третьего признака.

**Механизм связи:**

- функциональная;
- стохастическая (статистическая).

**Под функциональной зависимостью** между явлениями понимается такая связь, которая может быть выражена для каждого случая вполне определенно строгой математической формулой.

При функциональной зависимости каждому значению одной величины соответствует одно или несколько, но вполне определенных значений другой величины. Например, отношения между стороной и площадью квадрата ( $S = a^2$ ), временем и путем при движении с постоянной скоростью ( $S = vt$ ) и тому подобными величинами, часто встречающимися в геометрии, механике.

Для массовых социальных явлений характерны зависимости другого рода, возникающие в результате взаимодействия многих причин и условий и осложненные действием объективной случайности и ошибок наблюдения. Выразить подобные зависимости с помощью однозначных, точных формул, пригодных для описания каждого отдельного случая невозможно.

При **статистической связи** разным значениям одной переменной соответствуют разные распределения значений другой переменной.

Частным случаем статистической связи является корреляционная связь.

**Корреляционная зависимость** — взаимосвязь между признаками, состоящая в том, что *средняя величина* значений одного признака меняется в зависимости от изменения другого признака (например, зависимость между выработкой и стажем работы, между числом судимостей преступника и временем его нахождения на свободе между ними и др.). Здесь, в отличие от функциональной зависимости, в индивидуальных случаях при определении значения одного признака могут быть разные значения другого, то есть совсем не обязательно, что обнаруженная связь будет подтверждаться в каждом конкретном случае.



Например, изменение профессорско-преподавательского состава в сторону увеличения числа преподавателей, имеющих ученую степень, приводит в конечном итоге к повышению качества образования. Но это не значит, что каждый отдельно взятый выпускник будет обладать большим набором знаний, чем выпускник учебного заведения, имеющего более «слабый» преподавательский состав.

---

Следовательно, в статистическом анализе корреляционные зависимости проявляются не между каждой парой сопоставляемых данных, а между изменениями в рядах распределения множества соответствующих величин.

Кроме того, что корреляционная зависимость не имеет функционального характера, следует учитывать две ее особенности:

- вывод может быть сделан только на основе анализа достаточно больших статистических совокупностей, позволяющих построить относительно длинные статистические ряды;
- желательно, чтобы число наблюдений было не менее чем в 5–6 раз больше числа факторов.

Корреляционный анализ имеет смысл лишь в тех случаях, когда возможность причинной связи между анализируемыми признаками теоретически обоснована хотя бы на уровне содержательной гипотезы.

Если с изменением значения признака среднее значение другого признака не изменяется закономерно образом, но закономерно изменяется другая статистическая характеристика (например, показатели вариации), то связь не является корреляционной, но является статистической.

В случае статистической связи предполагается, что оба признака имеют случайную вариацию индивидуальных значений относительно средней величины, то есть каждый из признаков принимает несколько случайных значений. В том случае, если такую вариацию имеет один из признаков, а значения другого являются жестко детерминированными, то говорят о **регрессии**, но не о статистической связи. При анализе динамических рядов можно измерять регрессию уровней ряда (имеющих случайную колеблемость) на номера лет. Например, динамика производства продукции. Но, нельзя говорить о корреляции (взаимосвязи) между выпуском продукции и временем и оценивать между ними тесноту связи.

**Направление связи:**

- прямые;
- обратные.

В том случае, если при увеличении признака-фактора растет признак-результат, говорят о *прямой корреляционной связи*. Например, чем выше уровень алкоголизации общества, тем выше преступность, причем преступность специфичная («пьяная»).

Если при увеличении признака-причины уменьшается признак-результат, говорят об *обратной корреляционной зависимости*. Например, чем выше социальный контроль в обществе, тем ниже преступность.

**Форма связи:**

- прямолинейные;
- криволинейные.

И прямые, и обратные связи могут быть *прямолинейными* и *криволинейными*. Математически прямолинейные связи могут быть описаны с помощью уравнения прямой:

$$y = a + vx,$$

где  $y$  — признак-результат;

$x$  — признак-фактор.

Криволинейные связи носят иной характер. Возрастающее влияние факторного признака оказывается неравномерное влияние на величину результирующего признака.



Например, связь преступлений с возрастом нарушителей. Вначале криминальная активность лиц растет прямо пропорционально увеличению возраста (приблизительно до 30 лет), а затем начинает снижаться. Математически такие связи описываются с помощью кривых (гиперболы, параболы).

Прямолинейные корреляционные связи могут быть однофакторными, когда исследуется связь между одним признаком-фактором и одним признаком-следствием (*парная корреляция*). Они могут быть многофакторными, когда исследуется влияние многих взаимодействующих между собой признаков-факторов на признак-следствие (*множественная корреляция*).



(схема 1.8.1) Классификация взаимосвязей

## 1.8.2. Задачи изучения взаимосвязей

Процесс статистического исследования взаимосвязей включает в себя **три задачи**:

- **обнаружение зависимости и установление ее характера;**
- **оценка интенсивности связи;**
- **расчет прогнозных нормативных оценок показателей.**

Интенсивность связи — характеризуется следующими показателями:

а) *сила связи* — характеризует степень влияния признака причины на признак-следствие (фактора на результат). Как правило, показатели силы связи характеризуют, насколько изменится результат, если фактор изменится на 1 (на 1%). Сила связи характеризует ее устойчивость;

б) *теснота связи* — это уровень согласованности (степень) изменения взаимодействующих признаков. Иногда показателям тесноты связи дают вероятностную характеристику (интерпретацию). А именно: теснота связи характеризует вероятность, с которой можно правильно предсказать значение  $y$ , зная значение  $x$ , то есть фактора, или это вероятность правильно предсказать изменение  $y$ , зная изменение  $x$ .

**Расчет прогнозных, нормативных оценок показателей** на основе проведенного измерения связей. Является практическим результатом решения двух первых задач.



(схема 1.8.2) **Задачи изучения взаимосвязей**

Обнаружить связь между признаками — значит найти то или иное соответствие изменений одного ряда значений признака изменениям в ряде значений другого признака. Практически эта связь двух признаков обнаруживается сопоставлением соотношений между соответствующими парами значений признаков, а статистический ряд, образуемый этими парами, называют корреляционным рядом. Метод установления взаимосвязи при помощи сопоставления значений двух рядов называется **методом параллельных рядов**.

Для решения **первой задачи** можно воспользоваться следующими простыми методами:

- метод группировки;
- графический метод.



Например, если мы хотим выяснить, существует ли зависимость между количеством внесенных удобрений и урожайностью (цифры условные), скажем за 10 лет, то мы можем получить следующий корреляционный ряд (табл. 1):

Таблица 1

	Годы									
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Признак $x$ (кол-во внесенных удобрений на 1 га, кг.)	690	700	675	690	710	700	685	665	665	650
Признак $y$ (урожайность, ц/га.)	36	37	30	36	37	37	35	32	30	28

Чтобы сделать существование (или отсутствие) зависимости более наглядной, сгруппируем пары этого ряда так, чтобы объединить одинаковые значения признака, рассматриваемого в качестве фактора  $x$  (количество внесенных удобрений на 1 га) и рассчитать среднее по группе значение соответствующего признака-результата  $y$  (урожайность). Расположим пары значений в порядке убывания  $x$  (табл. 2):

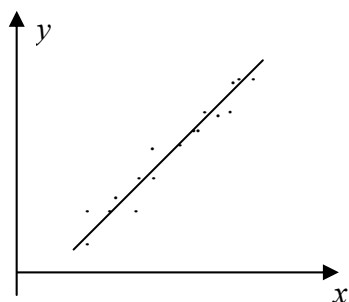
Таблица 2

Значения признака $x$ (в порядке убывания)	Число лет с данным значением $x$	$y$ (средняя урожайность)
710	1	37
700	2	37
690	2	36
685	1	35
675	1	31
665	2	31
650	1	28

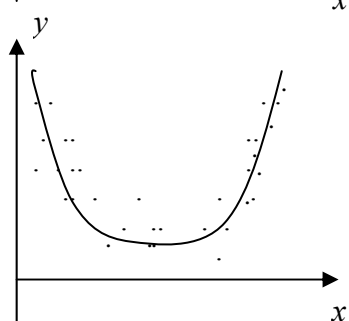
После группировки отчетливо видно существование прямой зависимости между анализируемыми показателями: количество вносимых удобрений оказывает влияние на урожайность. Связь прямая.

Для обнаружения и статистического исследования зависимостей имеют значение все виды группировок: типологические, структурные, аналитические. Но наиболее часто используются аналитическая и типологическая группировки.

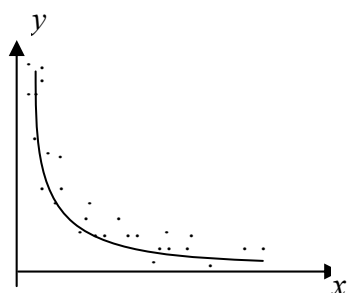
Второй способ — графический, используется для установления зависимости по несгруппированным данным. Суть способа сводится к тому, что ряды показателей, между которыми ищется взаимосвязь, изображаются графически, и визуально устанавливается наличие связи между ними. Установление связи при помощи графического изображения имеет преимущество в том, что позволяет определить форму связи: прямолинейная или криволинейная.



$$y = a + vx \text{ (прямая)}$$



$$y = cx^2 + vx + a, \text{ параболо}$$



$$y = a + \frac{b}{x}, \text{ гипербола}$$

Вторая задача решается по-разному в зависимости от того, между какими признаками устанавливается взаимосвязь (качественными или количественными). Оценка связи между количественными признаками осуществляется при помощи корреляционно-регрессионного анализа.

### 1.8.3. Понятие корреляционно-регрессионного анализа, условия его применения

**Корреляционно-регрессионный анализ (КРА)** — один из методов многомерного статистического анализа, в котором форма и интенсивность связи представлена в формализованном виде, то есть в виде математических уравнений и формул.

**NB**

Применение КРА возможно при соблюдении следующих условий:

- должна быть достаточная численность наблюдений (как правило, считается, что число факторов должно быть меньше числа наблюдений в 6—8 раз);
- наблюдения должны быть статистически независимы;
- совокупность, по которой рассчитывается КРА, должна быть однородна (подчиняться одному закону развития);
- должны быть количественные переменные.

Выполнение условий 1—4 необходимо для того, чтобы применять результаты КРА для прогнозных, нормативных, перспективных расчетов. В противном случае, результаты КРА применяются только для объяснения фактов.

Можно выделить две основные задачи КРА:

- оценка параметров уравнения регрессии, то есть уравнения, которое описывает взаимосвязь между фактором  $x$  и фактором  $y$  (задача регрессионного анализа);
- оценка тесноты связи (задача корреляционного анализа).

Для оценки параметров используется несколько методов математической статистики:

- наименьших квадратов;
- наименьших расстояний;
- избранных точек.

Рассмотрим технологию оценки параметров методом наименьших квадратов на простейшем случае: один фактор, один результат, связь прямая.

#### Метод наименьших квадратов:

Идея метода: теоретическая прямая строится таким образом, чтобы был минимум  $\Delta$ :  $\min \Delta = \sum (y - y_x)^2$ ,

где  $y_x = a + vx$ .

Решая относительно  $a$  и  $v$  это уравнение, находим оценки параметров:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Delta}{\partial a} = 0 \\ \frac{\partial \Delta}{\partial v} = 0 \end{cases}$$

$$\Delta = \sum (y - y_x)^2 = \sum (y - (a + bx))^2 = \sum (y^2 - 2(a + bx)y + (a + bx)^2) =$$

$$= \sum (y^2 - 2ab - 2bxy + a^2 + 2abx + b^2x^2)$$

$$\frac{\partial \Delta}{\partial a} = \sum (-2y + 2a + 2bx),$$

$$\frac{\partial \Delta}{\partial b} = \sum (-2xy + 2ax + 2bx^2).$$

$$\begin{cases} -\sum y + \sum a + \sum bx = 0 \\ -\sum xy + \sum ax + \sum bx^2 = 0 \end{cases}, \quad \sum a = na$$

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

Решая систему линейных нормальных уравнений относительно  $a$  и  $b$ , получаем оценки параметров  $a$  и  $b$ , обеспечивающие  $\min \Delta$ .

$$a = \frac{\begin{vmatrix} \sum y & \sum x \\ \sum yx & \sum x^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum x \\ \sum x & \sum x^2 \end{vmatrix}} = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum yx}{n \sum x^2 - (\sum x)^2};$$

$$b = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum y \\ \sum x & \sum yx \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum x \\ \sum x & \sum x^2 \end{vmatrix}} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}.$$



(схема 1.8.3) Корреляционно-регрессионный анализ



Пример оценки параметров уравнения регрессии.

Имеются данные о стаже и выработке (табл. 3, гр. 1—2):

Таблица 3

№ п/п	Стаж, $x$	Месячная выработка, $y$	$x^2$	$xy$	$y^2$	$y_x$	$(y - \bar{y})^2$	$(y_x - \bar{y})^2$
A	1	2	3	4	5	6	7	8
1	4,0	220	16,00	880,0	48400	266,06	5715,36	872,61
2	6,5	310	42,25	2015,0	96100	282,90	207,36	161,29
3	4,2	327	17,64	1373,4	106929	267,41	985,96	794,68
4	4,5	275	20,25	1237,5	75625	269,43	424,36	684,87
5	6,0	280	36,00	1680,0	78400	279,53	243,36	258,24
6	4,5	253	20,25	1138,5	64009	269,43	1814,76	684,87
7	4,7	245	22,09	1151,5	60025	270,77	2560,36	616,53
8	16,0	340	256,00	5440,0	115600	346,88	1971,36	2629,64
9	13,2	312	174,24	4118,4	97344	328,02	268,96	1051,06
10	14,0	352	196,00	4928,0	123904	333,41	3180,96	1429,60
11	11,0	325	121,00	3575,0	105625	313,21	864,36	310,11
12	12,0	308	144,00	3696,0	94864	319,94	153,76	592,44
Итого	100,6	3547	1065,72	31233,3	1066825	-	1532,58	10085,9



Постройте уравнение связи между стажем и месячной выработкой.

Определим параметры уравнения регрессии по приведенным выше формулам (промежуточные расчеты оформим в таблице 3 в графах 3—5).

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum yx}{n \sum x^2 - (\sum x)^2},$$
$$a = \frac{3547 \times 1065,72 - 100,6 \times 31233,3}{12 \times 1065,72 - (100,6)^2} = 239,12$$
$$b = \frac{12 \times 31233,3 - 100,6 \times 3547}{12 \times 1065,72 - (100,6)^2} = 6,735$$

таким образом, получилось уравнение регрессии:

$$y_x = 239,12 + 6,735x.$$

На основании полученного уравнения рассчитаем теоретические уровни признака  $y$  (по уравнению связи, подставляя в него значения признака  $x$ ). Результаты расчетов занесем в таблицу 3, графа 6.


Интерпретация полученных параметров:

Чаще всего,  $a$  не имеет экономической интерпретации. Иногда  $a$  показывает начальный уровень  $y$ , то есть значение  $y$  при  $x = 0$ .

Параметр  $b$  — сила связи, то есть увеличение стажа на 1 год в среднем приводит к увеличению выработки на 6,735 рублей.

#### 1.8.4. Показатели тесноты связи, линейный коэффициент корреляции

**Теснота связи** оценивается при помощи следующих показателей:

— *эмпирическое корреляционное отношение*. Этот показатель используется для оценки тесноты связи по данным аналитической группировки и рассчитывается как корень квадратный из отношения межгрупповой дисперсии к общей дисперсии (см. тему «Показатели вариации»,  **схема 1.5.2.**), определяется по фактическим данным;

— *теоретическое корреляционное отношение (индекс корреляции)*. Этот показатель рассчитывается по уравнению связи (теоретическим значениям признака, определяемым по уравнению связи). Применяется следующая формула:

$$\eta_T = \sqrt{\frac{\sigma^2_{(y/x)}}{\sigma^2_{(y)}}},$$

$\sigma^2_{(y/x)} = \frac{\sum (y_x - \bar{y})^2}{n}$  — факторная дисперсия (объясненная связью с фактором  $x$  дисперсия результативного признака  $y$ ).

$$\sigma^2_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} \text{ — дисперсия } y.$$

**NB**

**Теоретическое корреляционное отношение** характеризует долю общей вариации результативного признака, объясняемую на основе выбранного уравнения связи результативного и факторного признаков.

Индекс корреляции изменяется в пределах:

$$0 \leq \eta_T \leq 1 \quad .$$

В том случае, если  $\eta_T = 0$ , связи между переменными нет. Применяется условная шкала для оценки тесноты связи:

- до 0,3 — слабая связь;
- 0,3—0,7 — средняя (умеренная);
- 0,7—1,0 — сильная связь.



(схема 1.8.5) Шкала оценки тесноты связи



Пример расчета теоретического корреляционного отношения (по данным таблицы 3).

Произведем необходимые расчеты (табл. 3, гр.7—8).

Факторная дисперсия:

$$\sigma^2_{y/x} = \frac{10085,9}{12} = 840,5;$$

Общая дисперсия результативного признака  $y$ :

$$\sigma^2 = 1532,58 = \frac{(220 - 295,6)^2 + \dots + (308 - 295,6)^2}{12}.$$

$$\eta_T = \sqrt{\frac{840,5}{1532,58}} = \sqrt{0,548} = 0,74.$$

На основании произведенных расчетов можно сделать вывод, что связь между стажем и выработкой сильная.

Перечисленные показатели тесноты связи могут быть использованы как при парной, так и в случае множественной регрессии.

При линейной форме зависимости для оценки тесноты связи можно воспользоваться линейным коэффициентом корреляции (ЛКК), который был предложен английским статистиком К.Пирсоном. Используется несколько его формул:

$$1. \nu = r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}};$$

$$2. r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y};$$

$$3. r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) \times (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}.$$



(схема 1.8.3)



Пример расчета линейного коэффициента корреляции.

Рассчитаем по данным таблицы 3 линейный коэффициент корреляции (зависимость линейная). Удобнее всего воспользоваться третьим вариантом формулы и использовать результаты предыдущих расчетов (табл. 3, итоги гр. 1—5).

$$r = \frac{12 \times 31233,3 - 100,6 \times 3547}{\sqrt{(12 \times 1065,72 - 100,6^2)(12 \times 1066825 - 3547^2)}} = 0,735$$

Индекс корреляции и линейный коэффициент ее показывают тесную связь между стажем работы и выработкой.

---

Свойства линейного коэффициента корреляции:

- измеряет тесноту линейной связи. Иначе, значение  $r = 0$  не дает оснований говорить о том, что между переменными отсутствует связь,  $r = 0$  показывает отсутствие линейной связи;
- является величиной безразмерной, что позволяет сравнивать между собой различные статистические ряды;
- $r$  изменяется от -1 до 1:
- $r = -1$  — полная, обратная, линейная связь;
- $r = 1$  — полная, прямая, линейная связь;
- шкала та же, что и для индекса, но с модулем  $r$ .

*Замечания:*

Взаимосвязь между коэффициентом регрессии и линейным коэффициентом корреляции:

$$b = r \times \frac{\sigma_y}{\sigma_x}; \quad y = a + bx$$

Для проверки линейности связи между переменными можно использовать соотношение:  $\eta_{\Sigma} - r \leq 0,1$

В случае линейной связи:  $\eta_T = r$ .

---



Результаты расчетов по данным таблицы 3 теоретического корреляционного отношения и линейного коэффициента корреляции очень близки между собой, что подтверждает, что связь между стажем и выработкой линейная. Положительное значение линейного коэффициента корреляции свидетельствует, что связь прямая, то есть с увеличением стажа увеличивается выработка.

---

### 1.8.5. Меры оценки тесноты связи для атрибутивных признаков

Для измерения связи между **качественными** (атрибутивными) признаками в статистике используются:

- коэффициент сопряженности А.А.Чупрова;
- коэффициент ассоциации К.Пирсона;
- коэффициенты ранговой корреляции Спирмена, Кендалла, Фехнера.

Применение первых двух показателей основано на построении таблиц сопряженности. Расчет этих показателей достаточно сложный и поэтому рассматриваться не будет, хотя дает наиболее точные измерения корреляционной зависимости.

Менее точные, но распространенные ввиду несложности применения, коэффициенты ранговой корреляции.

1. Коэффициент Фехнера рассчитывается на основе сравнения параллельных рядов, с его помощью можно установить направление связи и ее тесноту:

$$K_{\Phi} = \frac{\sum C - \sum H}{\sum C + \sum H},$$

где  $\sum C$  — число совпадений знаков отклонения индивидуальных значений от средних значений признаков;

$\sum H$  — число несовпадений.

2. Коэффициент корреляции Спирмена:

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

3. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла:

$$\tau(\text{tau}) = \frac{2S}{n(n-1)}, S = P + Q$$

где  $d$  — разность рангов;

$n$  — число наблюдений.

Ранг — порядковый номер упорядоченного по убыванию или возрастанию ряда значений признака.

$P$  и  $Q$  — определяются для неупорядоченного ряда (ряд результативного признака  $y$ );

$P$  равен сумме рангов, больших, чем взятый ранг (со знаком +);

$Q$  равно сумме рангов, меньших, чем взятый ранг (со знаком -).



Пример расчета коэффициентов Фехнера, Спирмена, Кендалла.

В таблице 4 имеются два параллельных ряда преступлений и правонарушений. Предположим, что чем больше правонарушений, тем выше число преступлений, то есть число правонарушений является свидетельством более высокой преступности. Ряд числа правонарушений обозначим за  $x$  (фактор), а ряд числа преступлений за  $y$  (результат). Оценим взаимосвязь между признаками с помощью коэффициентов Фехнера, Спирмена и Кендалла.

Таблица 4

№ п/п	Правонарушения ( $x$ )	Преступления ( $y$ )	По Фехнеру		По Спирмену			
			знаки отклонения от средней		ранги по призна- кам		разность рангов	
			$x$	$y$	$x$	$y$	$d$	$d^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	38	6	-	-	1	3	2	4
2	45	5	-	-	2	2	0	0
3	59	4	-	-	3	1	2	4
4	68	8	+	+	4	5	1	1
5	75	7	+	-	5	4	1	1
6	79	10	+	+	6	6	0	0
7	93	12	+	+	7	7	0	0
	65,3	7,4						10

1. Рассчитаем коэффициент Фехнера:

$$K_{\phi} = \frac{\sum C - \sum H}{\sum C + \sum H},$$

По данным таблицы 4 сравниваем 4 и 5 графы, в которых отражены знаки отклонений от средних, и считаем число совпадений знаков и несовпадений. Например, несовпадение знаков только в пятой строке, по всем остальным строкам знаки совпадают: либо оба положительные, либо отрицательные.

$$K_{\phi} = \frac{6-1}{6+1} = 0,714.$$

Коэффициент Фехнера изменяется от +1 до -1. Значение коэффициента близко к единице, что свидетельствует о существенной прямой согласованности в изменении признаков. Связь между числом правонарушений и числом преступлений сильная.

2. По данным таблицы 4 рассчитаем коэффициент Спирмена. Ряд  $x$  (правонарушения) проранжируем (упорядочим) по возрастанию (гр. 6), затем проставим ранги по ряду  $y$ , не меняя значения местами (гр. 7). Найдем разницу между рангами и возведем в квадрат (гр. 8, 9).

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

$$\rho = 1 - \frac{6 \times 10}{7(49 - 1)} = 0,826$$

Расчет коэффициента Спирмена также подтверждает наличие сильной связи между признаками.

3. Рассчитаем коэффициент ранговой корреляции Кендалла по данным таблицы 4, расчет представим в таблице 5.

$$\tau = \frac{2S}{n(n-1)}, S = P + Q$$

$P$  и  $Q$  — определяются для неупорядоченного ряда (в нашем случае это ряд  $y$ ).

$P$  равен сумме ниже расположенных рангов, больших, чем взятый ранг (со знаком +), например: берем первый ранг — 3 и считаем, сколько расположенных ниже значений рангов превышают значение первого, равного 3, записываем в графе  $P$  4, берем следующий, равный 2, считаем нижние значения, превышающие 2, и т.д.

$Q$  равно сумме рангов, меньших, чем взятый ниже ранг (со знаком -), рассчитываем аналогично:

Таблица 5

№ п/п	Ранг $y$	$P$	$Q$	$S$
1	3	4	-2	2
2	2	4	-1	3
3	1	4	0	4
4	5	2	-1	1
5	4	2	0	2
6	6	1	0	1
7	7	0	0	0
Итого	-	-	-	13

$$\tau = \frac{2 \times 13}{7(7-1)} = 0,619$$

На основании коэффициента Кендалла можно сделать вывод об умеренной связи между признаками.

При расчете различных измерителей корреляционной связи на основании одних и тех же данных мы получаем разные результаты. Это говорит не о том, что мы получили неверные результаты, а об условности измерителей.

По степени тесноты связи различают следующие количественные критерии оценки тесноты связи:

Коэффициент корреляции	Характер связи
до 0,3	практически отсутствует
0,3—0,5	слабая
0,5—0,7	умеренная
0,7—1,0	сильная

Для таблиц сопряженности 2x2 (табл. 6) разработаны более простые меры связей, так называемые коэффициенты ассоциации и контингенции.

Таблица 6

	$X_1$	$x_2$	
$y_1$	$A$	$b$	$a+b$
$y_2$	$C$	$d$	$c+d$
	$a+c$	$b+d$	$n=a+b+c+d$

В таблицах сопряженности 2x2 признак  $x$  и признак  $y$  принимает только по два значения. Коэффициент ассоциации:

$$Q = \frac{ad - bc}{ad + bc},$$

Коэффициент контингенции:

$$K_c = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}.$$

Коэффициент контингенции дает более строгую оценку тесноты связи. Считается, что можно делать вывод о существовании связи между признаками, при коэффициенте ассоциации, равном 0,5, или коэффициенте контингенции, равном 0,3.



(схема 1.8.4) Оценка тесноты связи для атрибутивных (качественных) признаков



Пример расчета коэффициентов ассоциации и контингенции.

Для установления связи между полом и уровнем образования обследованы 60 мужчин и 60 женщин (табл. 7).

Таблица 7

Пол/образование	Среднее и среднее специальное	Высшее	Итого
Женский	32	49	81
Мужской	28	11	39
<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>

$$Q = \frac{32 \times 11 - 49 \times 28}{32 \times 11 + 49 \times 28} = 0,592$$

$$K_c = \frac{1020}{\sqrt{81 \times 39 \times 60 \times 60}} = 0,302$$

На основании коэффициентов делаем вывод о существовании связи между уровнем образования и полом.

В заключение следует обратить внимание, что нельзя даже самые точные расчеты абсолютизировать, так как даже самый высокий коэффициент корреляции еще ничего не говорит о действительной причинной связи между явлениями. Их расчет является лишь лишним подтверждением наличия связи, вывод о которой делается на уровне теоретического, качественного анализа.

### Выводы:

1. Изучение взаимосвязей между явлениями позволяет не только объяснить изменения, происходящие в одних явлениях под влиянием других, но и дает возможность управлять процессами, зная механизм их взаимодействия.
2. Как правило, в статистике изучается стохастическая зависимость, то есть зависимость, которая проявляется в большинстве случаев, а не в каждом единичном случае.
3. Конечной целью изучения взаимосвязей является прогнозная оценка развития явления.
4. Оценка силы и тесноты связи между количественными признаками осуществляется при помощи корреляционно-регрессионного анализа.
5. Оценка связи между качественными признаками осуществляется при помощи коэффициентов ранговой корреляции или непараметрических мер связей, основанных на таблицах сопряженности.



Контрольные задания:

**Задание 1.8.1** *Отметьте правильные ответы:*

1. Если значениям одной переменной соответствуют разные распределения значений других переменных, следовательно:

- а) связь статистическая;
- б) связь функциональная.

Корреляционная зависимость проявляется:

- а) в каждой паре сопоставимых данных;
- б) проявляется в большинстве случаев, но в конкретно взятой паре значений может и не проявиться.

2. Для характеристики тесноты связи используют следующие показатели:

- а) эмпирическое корреляционное отношение;
- б) дисперсия;
- в) линейный коэффициент корреляции;
- г) коэффициент вариации.

3. Для оценки тесноты связи между атрибутивными признаками используют следующие показатели:

- а) линейный коэффициент корреляции;
- б) эмпирическое корреляционное отношение;
- в) коэффициенты ранговой корреляции;
- г) коэффициент ассоциации Пирсона;
- д) коэффициент сопряженности Чупрова.

4. Коэффициент детерминации определяется как отношение:

- а) межгрупповой дисперсии к общей дисперсии, выраженное в процентах;
- б) средней из внутригрупповых дисперсии к общей дисперсии, выраженное в процентах;
- в) межгрупповой дисперсии к средней из внутригрупповых, выраженное в процентах.

5. Выберите из предложенных коэффициентов коэффициент Фехнера:

а)  $\frac{\sum C - \sum H}{\sum C + \sum H}$ ;

б)  $1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ ;

в)  $\frac{2S}{n(n-1)}$ .

6. При расчете различных измерителей корреляционной связи на основании одних и тех же данных мы получаем:

- а) разные результаты;
- б) одинаковые значения;
- в) примерно равные значения.

7. В результате проведенных расчетов мы получили высокий уровень корреляции, можно ли утверждать, что связь между переменными есть, если на уровне теоретического анализа такой вывод обосновать нельзя?

- а) да;
- б) нет.

8. Отметьте условия применения корреляционно-регрессионного анализа:

- а) достаточное число наблюдений;
- б) наблюдения статистически независимы;
- в) совокупность неоднородна;
- г) совокупность однородна;
- д) количественные переменные;
- е) качественные переменные.

**Задание 1.8.2.** *Установите величину эмпирического корреляционного отношения, если известно, что общая дисперсия составляет 9,6: численность в группах – 18,32,30; а групповые средние – соответственно 13,2; 9,5; 10,4.*

Задание 1.8.3. Постройте линейное уравнение связи между признаками, приведенными в таблице и оцените тесноту связи между ними, рассчитав эмпирическое корреляционное отношение и линейный коэффициент корреляции. Сравните результаты расчетов этих коэффициентов.

№ п/п	Стоимость ОПФ, млн. р.	Фондоотдача, р.
1	10,0	8,0
2	13,0	8,2
3	15,2	8,1
4	19,3	8,5
5	22,6	8,3
6	26,0	8,8
7	27,0	8,7
8	30,0	9,1
9	34,0	9,5
10	35,6	9,8

Задание 1.8.4. На основе следующих данных рассчитайте коэффициент Фехнера для характеристики влияния масштабов поселения на обеспеченность жителей телевизорами.

Население города, тыс. чел.	70	80	90	100	130	150	250	310	520
Телевизоры (шт. на 1 тыс чел.)	130	140	160	155	150	175	190	180	255

Задание 1.8.5. Определите степень взаимосвязи между стоимостью основных производственных фондов и фондоотдачей по совокупности предприятий, рассчитав коэффициент корреляции рангов Спирмена, на основании данных задачи 1.8.3.

Задание 1.8.5. По данным опроса населения района о наличии личных сбережений в финансово-кредитных учреждениях были получены некоторые сведения.

Охарактеризуйте взаимосвязь между состоянием в браке и наличием денежных сбережений, исчислив коэффициенты ассоциации и контингенции.

Семейное положение	Лица, имеющие сбережения, чел.	Лица, не имеющие сбережений, чел.	Всего, чел.
Одинокие	490	390	880
Состоящие в браке	1552	1895	2447
Итого:	2042	1285	3327

### Библиографический список

#### основной

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисеевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 226—300.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 180—215.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 109-128.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред.: В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 128—147.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М., 1996.

#### дополнительный

1. Лунеев В.В. Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.



2. *Савюк Л.К.* Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.

## ТЕМА 1.9. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Тема является обязательной для изучения студентами специальности «Государственное и муниципальное управление».

Среди различных видов наблюдения особо выделяется выборочное наблюдение, которое имеет ряд преимуществ перед другими. Прежде всего это экономия трудовых и материальных ресурсов, так как применение выборочного наблюдения позволяет, обследуя только часть совокупности, иметь более или менее точное представление обо всей совокупности. Применение методов математической статистики позволяет определить величину ошибки выборки, т.е. величину, на которую отличаются значения, рассчитанные по всей совокупности (генеральной совокупности) от значений, рассчитанных по части совокупности (выборке). Обязательным условием выборочного наблюдения является реализация принципа случайности при отборе единиц совокупности в выборку. Другими словами, каждая отдельно взятая единица генеральной совокупности имеет равную вероятность попасть в выборку и быть обследованной. Таким образом, процесс реализации выборочного наблюдения включает в себя следующие этапы:

- формирование случайным образом выборочной совокупности;
- сбор необходимых данных по выборке, их систематизация, расчет тех или иных показателей;
- определение величины ошибки наблюдения;
- корректировка данных, полученных по выборке на величину ошибки выборки и распространение результатов наблюдения на всю совокупность (генеральную).

При изучении данной темы необходимо вспомнить расчет средней, показателей вариации, структуры.

1.9.1. Выборочное наблюдение в статистике. Особенности и преимущества выборочного метода.

1.9.2. Способы формирования выборочной совокупности.

1.9.3. Средняя и предельная ошибки выборки.

1.9.4. Использование результатов выборочного наблюдения.

### 1.9.1. Выборочное наблюдение в статистике. Особенности и преимущества выборочного метода

В зависимости от охвата единиц совокупности различают сплошное и несплошное наблюдение (см. тему «Статистическое наблюдение»).



(схема 1.2.2) Статистическое наблюдение

**Выборочное наблюдение** — основной вид несплошного наблюдения. Принцип отбора в выборочном наблюдении заключается в равновероятности каждой единицы совокупности быть обследованной. Это обеспечивается соблюдением принципа случайного отбора по специальным схемам, например: таблица случайных чисел, жеребьевка и т.д.

Причин использования выборочного метода несколько:

- экономия материальных, трудовых и финансовых ресурсов;
- в случаях, когда наблюдение связано с порчей наблюдаемых объектов (изучение качества продукции);
- возможность определения величины случайной ошибки выборки и корректировки результатов на величину ошибки;
- возможность более детального изучения единиц совокупности.



(схема 1.9.1) Причины использования выборочного наблюдения

При проведении выборочного наблюдения используются следующие категории:

**Генеральная совокупность** — та совокупность, единицы которой изучаются.

**Выборочная совокупность** — часть генеральной совокупности, единицы которой непосредственно подвергаются наблюдению.

**Цель выборки** — по части, отобранной в случайном порядке, сделать выводы обо всей совокупности.

**Ошибки выборки** — разность между выборочными показателями и этими же показателями по генеральной совокупности.

Преимущество выборочного наблюдения перед всеми остальными видами сплошного наблюдения в том, что можно заранее рассчитать величину случайной ошибки в выборке. Ошибки выборки чаще всего считаются для средних и дисперсии, но могут быть рассчитаны по любым показателям.

## 1.9.2. Способы формирования выборочной совокупности

Чтобы по выборке можно было сделать выводы обо всей генеральной совокупности, она должна быть репрезентативной (представительной), то есть она должна полно и адекватно представлять свойства генеральной совокупности. Репрезентативность выборки может быть обеспечена только при объективности отбора данных.

Способы формирования выборочной совокупности:

**Собственно-случайный отбор.** Он осуществляется:

— жеребьевкой; всем элементам генеральной совокупности присваивается номер и на каждый элемент заводится жребий — карточки-фишки, которые перемешиваются и отбираются наудачу;

— использованием таблицы случайных чисел.

**Механический отбор.** В совокупности отбирается каждый  $(n/N)$ -ый элемент генеральной совокупности.



Например, если имеется совокупность из 100 тыс. единиц и требуется выборка в 1000 единиц, то в нее попадает каждый сотый элемент совокупности. Механический отбор используется при проведении переписей населения (формировании выборки для более подробного изучения).

---

Данный способ отбора используется чаще всего.

**Типический отбор.** Генеральная совокупность разбивается по существенным признакам на классы или типы. Затем из полученных классов отбор в выборочную совокупность осуществляется пропорционально численности этих типов.



Например, вся совокупность предприятий разбивается на группы по признаку отраслевой принадлежности: промышленные, торговые, предприятия общественного питания и т.д., затем пропорционально численности групп отбираются отдельные единицы (предприятия) в выборку (случайным образом).

---

**Серийный отбор.** Реализуется в два этапа. В порядке случайной или механической выборки выбираются не единицы, а группы единиц, затем, внутри этих групп (гнезд, серии), проводится сплошное наблюдение. Особенно распространена серийная выборка при контроле качества продукции.

**Комбинированный.** В этом случае происходит сочетание двух и более перечисленных выше способов.

*Все способы, кроме механического, могут быть выполнены повторным и бесповторным отбором.*

**Повторный отбор** — в том случае, если единица генеральной совокупности, попавшая в выборку, возвращается обратно и, следовательно, имеет ненулевую вероятность подвергнуться обследованию не один раз (отбор по схеме возвращенного шара).

**Бесповторный отбор** — в том случае, если единица совокупности, единожды обследованная, то есть попавшая 1 раз в выборку, в генеральную совокупность не возвращается (отбор по схеме невозвращенного шара).



(схема 1.9.2) Способы формирования выборочной совокупности

Бесповторный отбор дает более точные результаты по сравнению с повторным, так как при одном и том же объеме выборки наблюдение охватывает больше единиц генеральной совокупности. И только в тех случаях, когда бесповторный отбор провести нельзя, используется повторная выборка (при обследовании потребительского спроса, пассажирооборота и т.п.).

### 1.9.3. Средняя и предельная ошибки выборки



(схема 1.9.3) Случайные ошибки выборки

Основное преимущество выборочного наблюдения среди прочих других — возможность рассчитать случайную ошибку выборки.

Ошибки выборки бывают систематические и случайные.

**Систематические** — в том случае, когда нарушен основной принцип выборки — случайности.

**Случайные** — возникают обычно ввиду того, что структура выборочной совокупности всегда отличается от структуры генеральной совокупности, как бы правильно ни был произведен отбор, то есть, несмотря на принцип случайности отбора единиц совокупности, все же имеются расхождения между характеристиками выборочной и генеральной совокупности. Изучение и измерение случайных ошибок репрезентативности и является основной задачей выборочного метода.

Как правило, чаще всего рассчитывают ошибку средней и ошибку доли. При расчетах используются следующие условные обозначения:

$\bar{x}$  — средняя, рассчитанная в пределах генеральной совокупности;

$\tilde{x}$  — средняя, рассчитанная в пределах выборочной совокупности;

$p$  — доля данной группы в генеральной совокупности;

$w$  — доля данной группы в выборочной совокупности.

Используя условные обозначения, ошибки выборки для средней и для доли можно записать следующим образом:

$$\tilde{x} - \bar{x}$$

$$w - p$$

Выборочная средняя и выборочная доля являются случайными величинами, которые могут принимать любые значения в зависимости от того, какие единицы совокупности попали в выборку. Следовательно, ошибки выборки также являются случайными величинами и могут принимать различные значения. Поэтому определяют среднюю из возможных ошибок  $\mu$ .

В отличие от систематической, случайную ошибку можно определить заранее, до проведения выборки, согласно предельных теорем, рассматриваемых в математической статистике.

Средняя ошибка определяется с вероятностью 0,683. В случае другой вероятности говорят о предельной ошибке.

Средняя ошибка выборки для средней и для доли определяется следующим образом:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$$

$$\mu_w = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

В этих формулах дисперсия признака является характеристикой генеральной совокупности, которые при выборочном наблюдении неизвестны. На практике их заменяют аналогичными характеристиками выборочной совокупности на основании закона больших чисел, по которому выборочная совокупность при большом объеме точно воспроизводит характеристики генеральной совокупности.

Формулы определения средней ошибки для различных способов отбора:

Способ отбора	Повторный		Бесповторный	
	ошибка средней	ошибка доли	ошибка средней	ошибка доли
Собственно-случайный и механический	$\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$	$\sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$	$\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Типический	$\sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n}}$	$\sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$	$\sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Серийный	$\sqrt{\frac{\delta^2}{r}}$	$\sqrt{\frac{\delta^2 n}{r}}$	$\sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$	$\sqrt{\frac{\delta^2 n}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$

$\mu$  — средняя ошибка;

$\Delta$  — предельная ошибка;

$n$  — численность выборки;

$N$  — численность генеральной совокупности;

$\sigma_x^2$  — общая дисперсия;

$w$  — доля данной категории в общей численности выборки;

$\sigma_i^2$  — средняя из внутригрупповых дисперсий;

$\delta^2$  — межгрупповая дисперсия;

$r$  — число серий в выборке;

$R$  — общее число серий.

**Предельная ошибка** для всех способов отбора связана со средней ошибкой выборки следующим образом:

$$\Delta = t\mu,$$

где  $t$  — коэффициент доверия, функционально связанный с вероятностью, с которой обеспечивается величина предельной ошибки. В зависимости от вероятности коэффициент доверия  $t$  принимает следующие значения:

$t$	$P$
1	0,683
1,5	0,866
2,0	0,954
2,5	0,988

3,0	0,997
4,0	0,9999



Например, вероятность ошибки равна 0,683. Это значит, что генеральная средняя отличается от выборочной средней по абсолютной величине не более чем на величину  $\mu$  с вероятностью 0,683, то есть если  $\tilde{x}$  — выборочная средняя,  $\bar{x}$  — генеральная средняя, то  $|\bar{x} - \tilde{x}| \leq \mu$  с вероятностью 0,683.

Если мы хотим обеспечить большую вероятность выводов, тем самым мы увеличиваем границы случайной ошибки.

Таким образом, величина предельной ошибки зависит от следующих величин:

- колеблемости признака (прямая связь), которую характеризует величина дисперсии;
- численности выборки (обратная связь);
- доверительной вероятности (прямая связь);
- метода отбора.



Пример расчета ошибки средней и ошибки доли.

Для определения среднего числа детей в семье методом случайной бесповторной выборки из 1000 семей отобраны 100. Результаты приведены в таблице:

Число детей, чел.	Число семей
0	10
1	26
2	29
3	17
4	13
5	5
Итого	100

Определите:

- с вероятностью 0,997 предельную ошибку выборки и границы, в которых находится среднее число детей в семье;
- с вероятностью 0,954 границы, в которых находится удельный вес семей с двумя детьми.

1. Определим предельную ошибку средней с вероятностью 0,977. Для упрощения расчетов воспользуемся способом моментов:

$$\tilde{x} = i \times m_1 + A = 1 \times \frac{12}{100} + 2 = 2,12$$

$$\sigma^2 = i^2 \times (m_2 - m_1^2) = 1^2 \times \left( \frac{180}{100} - 0,12^2 \right) = 0,166$$

$$\Delta_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)}$$

$$p = 0,997 \Rightarrow t = 3$$

$$\Delta_{\tilde{x}} = 3 \sqrt{\frac{0,166}{100} \left( 1 - \frac{100}{1000} \right)} = 3 \times 0,038 = 0,116$$

$$\mu_{\tilde{x}} = 0,038$$

средняя ошибка средней, 0,116 — предельная ошибка

$$2,12 - 0,116 \leq \bar{x} \leq 2,12 + 0,116$$

$$2,004 \leq \bar{x} \leq 2,236$$

Следовательно, с вероятностью 0,997 среднее число детей в семье в генеральной совокупности, то есть среди 1000 семей, находится в интервале 2,004 — 2,236.

2. Определим предельную ошибку доли с вероятностью 0,954.

$$\Delta_d = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)}$$

$$p = 0,954 \Rightarrow t = 2$$

$$\Delta_d = 2 \sqrt{\frac{0,29 \times 0,71}{100} \times 0,9} = 2 \times 0,043 = 0,086$$

$$w = \frac{290}{100} = 0,29$$

$$29 - 8,6 \leq d \leq 29 + 8,6$$

$$20,4\% \leq d \leq 37,6\%$$

Доля семей с двумя детьми в общей численности семей от 20,4% до 37,6%, или число их от 204 до 376 человек.

---

Помимо прямой задачи (определение величины ошибки) формула предельной ошибки позволяет решать еще две задачи.

Определить необходимую численность выборки, при которой пределы возможной ошибки не превышают некоторой заданной величины.

Определить вероятность того, что в проведенной выборке ошибка будет заключаться в заданных пределах.

Решение этих задач зависит от способа отбора. Например, необходимая численность выборки для повторного отбора:

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

$$\Delta^2 = \frac{t^2 \sigma^2}{n} \Rightarrow n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2},$$

при без повторной:



$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{N \Delta^2 + t^2 \sigma^2}.$$



Пример расчета численности выборки при заданных параметрах. Нужно определить среднее число рабочих 3 разряда. Найти численность выборки  $n$ , чтобы с вероятностью 0,954 ошибка не превышала бы 0,02, если известно, что  $\sigma^2 = 0,2$ , а общая численность рабочих 10000 чел.  $P = 0,954$ , значит  $t = 2$

$$n = \frac{2^2 \times 0,2 \times 10000}{10000 \times 0,02^2 + 2^2 \times 0,2} = 1666 \text{ (чел.)}$$

#### 1.9.4. Использование результатов выборочного наблюдения

Распространение выборочных оценок на генеральную совокупность состоит в определении характеристик генеральной совокупности на основе характеристик выборочной.

Применяют два способа:

*Способ прямого пересчета* — средние величины и доли, полученные в результате исследования выборочной совокупности, переносятся на генеральную совокупность.



Например, если в примере 1 среднее количество детей в семье равно 2,12, а предельная ошибка выборки  $\pm 0,12$ , можно рассчитать с вероятностью 0,954 общее число детей в генеральной совокупности (1000 семей): от  $2,004 \times 1000 = 2004$  (чел.) до  $2,236 \times 1000 = 2236$  (чел.).

*Способ поправочных коэффициентов* — используется для уточнения данных сплошного наблюдения. Так, если выборочное наблюдение показало, что недоучет величины исследуемого явления составил 0,5%, то эту величину распространяют на результат, полученный при сплошном наблюдении, путем увеличения его на 0,5%.

#### Выводы:

1. Основная цель выборки — по части отобранной случайным образом иметь представление обо всей совокупности.
2. Основным принцип выборки — принцип случайности. Соблюдение этого принципа является залогом качества формирования выборки.
3. Выборочный метод позволяет рассчитать величину случайной ошибки и скорректировать результаты наблюдения на величину ошибки (с заданной вероятностью).
4. Величина ошибки выборки зависит от вариации признака, численности выборки, способа отбора и заданной вероятности.
5. При заданном уровне ошибки, вариации признака и вероятности можно рассчитать необходимую численность выборки.



Контрольные задания:

**Задание 1.9.1.** Отметьте правильные ответы:

1. Выделите основной вид сплошного наблюдения:

- а) монографическое;
- б) основного массива;
- в) выборочное.

2. Ошибкой выборки называют:

- а) отклонение значения, определяемого по выборочной совокупности от соответствующего значения, определяемого по генеральной совокупности;
- б) границы изменения определяемого показателя в выборочной совокупности.

3. Причиной появления случайных ошибок является:

- а) нарушение принципа случайности при формировании выборочной совокупности;
- б) структура выборочной совокупности всегда отличается от структуры генеральной совокупности.

4. При бесповторном способе отбора средняя ошибка рассчитывается по формуле:

а)  $\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ ;

б)  $\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$ .

5. Между ошибкой выборки и вариацией признака существует следующая взаимосвязь:

- а) чем выше вариация признака, тем меньше ошибка выборки;
- б) чем выше вариация признака, тем больше ошибка выборки.

6. Между ошибкой выборки и объемом выборочной совокупности существует следующая взаимосвязь:

- а) чем меньше выборка, тем меньше ошибка выборки;
- б) чем больше выборка, тем меньше ошибка выборки.

7. Чем выше коэффициент доверительной вероятности:

- а) тем более точно определяется предельная ошибка выборки;
- б) тем больше границы интервала, в котором находится определяемый показатель;
- в) коэффициент доверия не оказывает влияния на величину ошибки выборки.

8. Можно ли на основании данных выборочного наблюдения охарактеризовать генеральную совокупность?

- а) нельзя;
- б) можно, скорректировав результаты выборки на величину ошибки;
- в) считают, что результаты выборки являются результатами изучения генеральной совокупности.

9. Можно ли использовать выборочное наблюдение для контроля правильности проведения сплошного наблюдения?

- а) да;
- б) нет.

Задание 1.9.2. Известно выборочное распределение школьников в зависимости от времени, уделяемого ими на подготовку к занятиям в течение недели:

Количество часов	Число учащихся
0-5	5
5-10	30
10-15	45
15-20	25
20 и более	2

*Определите предельную ошибку для числа часов, уделяемых в среднем одним учащимся на подготовку к занятиям, по всей совокупности школьников, учитывая, что наблюдению подвергнуто 50 % учеников. Уровень гарантийной вероятности – 0,997.*

Задание 1.9.3. Для определения средней продолжительности междугородних телефонных разговоров, длящихся более трех минут, предлагается провести выборочное обследование методом случай-

ной бесповторной выборки. По данным прошлых наблюдений, среднее квадратическое отклонение составило 1,5, а доля телефонных разговоров с продолжительностью более трех минут – 0,1.

*Определите, сколько телефонных разговоров необходимо обследовать для того, чтобы с вероятностью не менее 0,954 найти среднюю продолжительность телефонных разговоров с уровнем ошибки не более 0,01, а долю телефонных разговоров, длящихся свыше трех минут, с ошибкой не более 0,02.*

## Библиографический список

### *основной*

1. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисейевой.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 156—190.
2. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М.: Финансы и статистика, 1999.— С. 159—168.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 129-144.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Издательство НГАЭиУ, 1996.— С. 18—28.
5. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.— М., 1996.

### *дополнительный*

1. *Лунеев В.В.* Юридическая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.
2. *Савюк Л.К.* Правовая статистика: Учебник.— М.: Юристъ, 1999.

## РАЗДЕЛ II. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Во втором разделе показывается применение статистических методов для анализа макроэкономических процессов. Рассматриваются основные составляющие процесса воспроизводства: труд (трудовые ресурсы) и капитал (национальное богатство), а также результаты экономической деятельности. Данный раздел не претендует на достаточно полное освещение и анализ всех сторон экономической и тем более общественной жизни, в нем рассматривается методология расчета основных макроэкономических показателей и направления их анализа. Нужно отметить, что методика расчета показателей на микро и макроуровне в общих чертах одинакова, так как макропоказатели получают сведением воедино микропоказателей. Изучение раздела важно как для студентов специальности «Финансы и кредит», так и для специальности «Государственное и муниципальное управление».

Следует обратить внимание, что в связи с переходом отечественной статистики на международную систему учета и статистики в системе показателей экономической статистики произошли значительные изменения. Необходимость использования международных стандартов вызвана требованием сопоставимости показателей, обеспечением возможности международных сопоставлений. Уже более 10 лет (с 1992 г.) осуществляется адаптация отечественной статистики к международным стандартам и можно уже говорить о том, что в целом этот переход завершен. Однако, некоторые показатели, которые остались в наследство от предыдущей системы учета не потеряли своего значения и сейчас и продолжают рассчитываться. Например, такие как, основные фонды, оборотные фонды, трудовые ресурсы.

### ТЕМА 2.1. ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

В теме дается определение предмета изучения макроэкономической статистики, применяемые методы. Очень важно внимательно изучить тему, чтобы определить круг вопросов, решаемых данной дисциплиной. Список литературы содержит ссылку на официальный сайт государственной статистики, где приводятся методологические положения по статистике. В методологических положениях подробно изложены методики расчета макроэкономических показателей.

2.1.1. Предмет и метод макроэкономической статистики. Взаимосвязь с другими науками.

2.1.2. Задачи макроэкономической статистики, ее проблемы.

#### 2.1.1. Предмет и метод макроэкономической статистики. Взаимосвязь с другими науками

Макроэкономическая статистика, наряду с теорией статистики стоит во главе статистической науки. Как следует из названия, экономическая статистика занимается количественной характеристикой массовых явлений и процессов, происходящих в экономике.



(схема 2.1.1) Предмет макроэкономической статистики

Для изучения своего предмета **экономическая статистика** использует методы общей теории статистики, в частности широко используются **три основных метода**:

**Системный подход к изучению экономики**, что предполагает разработку системы показателей. Системный характер экономической статистики подразумевает согласованность между различными показателями, которые используются для описания и анализа различных, но взаимосвязанных аспектов экономического процесса.



Для определения статистических показателей необходимо:

- а) определить те явления и процессы в экономике, которые подлежат изучению, выяснить их природу и сущность;
  - б) разработать методологию определения содержания показателей, то есть тех элементов, которые должны быть охвачены тем или иным показателем. Например, для исчисления показателя продукции промышленности необходимо определить, что именно должно быть включено в этот показатель (объем реализованной продукции, стоимость продукции, отпущенной на непромышленные цели, прирост запасов готовой, но не реализованной продукции и незавершенного производства и т.д.). Помимо этого возникает вопрос о способах оценки отдельных элементов показателей, например тип цен для оценки продукции (должны ли эти цены включать налоги, и следует ли при оценке учитывать субсидии);
  - в) обеспечить сравнимость данных во времени и пространстве (по регионам), а также в международном плане.
- 

**Экономические классификации (метод группировок)**, предполагающие определение критериев для распределения общей совокупности на однородные группы. Классификации позволяют установить количественные характеристики отдельных групп, их удельный вес. Таким образом, проведение классификации позволяет увидеть структуру совокупности. Например, распределение по отраслям производства позволяет определить, какой вес занимает каждая отрасль в экономике.

**Статистическое наблюдение.** Количественная оценка процессов, происходящих в экономике, предполагает планомерно организованный сбор первичной информации от всех хозяйствующих субъектов. Основными методами сбора этих данных является бухгалтерская и статистическая отчетность предприятий и организаций, выборочные наблюдения, переписи населения и т.д.

Значительный объем собираемой информации основывается на данных бухгалтерского учета. Однако возникает проблема сопоставимости данных. Дело в том, что понятие дохода в экономической статистике и бухгалтерском учете разное. В экономической статистике **доход** (согласно последней СНС 1993 г.) следует определять как максимальную сумму, которую можно использовать на потребление в течение некоторого периода и в то же время сохранить в конце этого периода капитал, который был вначале. Конкретизация понятия дохода в экономической статистике происходит при построении СНС. В бухгалтерском учете понятие дохода разрабатывается Министерством финансов для определения налогооблагаемого дохода. То есть существуют определения дохода на макроуровне и микроуровне, и между ними нет прямой связи в том смысле, что показатели доходов на макроуровне не могут быть получены путем простого суммирования показателей доходов на микроуровне.

Одной из главных задач экономической статистики является приведение собранных данных бухгалтерского учета в соответствие с требованиями экономической статистики. Таким образом, экономическая статистика тесно связана с бухгалтерским учетом. Эта связь имеет двухсторонний характер: с одной стороны, данные бухгалтерского учета используются для расчета обобщающих статистических показателей, а с другой стороны, требования экономической статистики учитываются при составлении плана счетов и форм бухгалтерской отчетности.

Первичные данные, собранные из разных источников, в конечном итоге используются для расчета обобщающих показателей.

Таким образом, из вышесказанного можно сделать следующие выводы: между экономической статистикой и другими общественными дисциплинами существует связь, причем связь взаимная — экономическая статистика, в свою очередь, также оказывает влияние на другие науки.

**Экономическая теория** дает определение основным экономическим категориям, которыми оперирует экономическая статистика; экономическая статистика, в свою очередь, дает количественное подтверждение выводам экономической теории.

**ОТС** дает способы сбора первичных данных, расчета и анализа основных показателей, то есть заимствуется статистическая методология.

**Бухгалтерский учет**, наряду с другими отраслями статистики, дает первичную информацию для расчета показателей экономической статистики, а экономическая статистика, в свою очередь, предъявляет свои требования к данным бухгалтерского учета.



(схема 2.1.2) **Методология экономической статистики**

### **2.1.2. Задачи макроэкономической статистики, ее проблемы**

Основными задачами экономической статистики являются:

— **предоставление органам государственного управления информации экономического характера**, которая необходима им для принятия решений по широкому кругу вопросов, связанных с формированием экономической политики, разработкой различных государственных программ и мер по их реализации;

— **обеспечение информацией о развитии экономики и социальной сферы руководителей предприятий и компаний**, необходимой им для лучшего понимания макроэкономического климата, в котором работает предприятие при принятии управленческих решений (расширение производства, решение об инвестициях, организации сбыта и т.д.);

— **информирование об основных итогах и тенденциях социально-экономического развития широких слоев общественности**;

— **информирование о состоянии экономики международные статистические организации.**

Статистические органы обязаны представлять информацию о состоянии экономики в международные экономические организации: ООН, Международный валютный фонд, Всемирный банк и др. Это вытекает из обязательств, принимаемых при вступлении в эти организации.

В ходе решения поставленных задач экономическая статистика должна предоставить систематическое описание и анализ следующих экономических явлений и процессов:

— численность и структура населения страны;

— экономические ресурсы страны, их структура и динамика, эффективность их использования;

— основные результаты экономического процесса, размеры и структура произведенного продукта, темпы экономического роста, использование произведенного продукта на накопление и потребление, пропорции между отраслями и секторами экономики и др.;

— распределение доходов;

— инфляция и факторы, влияющие на нее;

— занятость населения и безработица;

— уровень жизни населения и его динамика;

— развитие социальной сферы, образование и здравоохранение, взаимосвязи между показателями развития социальной сферы и экономического роста;

— состояние здоровья населения (заболеваемость, смертность, средняя продолжительность жизни и т.д.);

- инвестиционный процесс, объем инвестиций и их структура, источники финансирования и их эффективность;
- функционирование финансовой системы: государственный бюджет, финансовые операции, осуществляемые различными секторами экономики, денежная масса в обращении, объем предоставленных ссуд, финансовая задолженность, операции страховых компаний, фондовый рынок, операции с ценными бумагами и т.д.;
- внешнеэкономические связи, определение потребностей внешнего заимствования, структура и динамика золотовалютных резервов и т.д.;
- развитие науки и техники, влияние технического прогресса на экономический рост;
- состояние окружающей среды и меры по ее защите, расходы на защиту окружающей среды (в последние годы в некоторых странах предпринимаются попытки расчета «экологически чистого ВВП»);
- производственно-технологические связи между отраслями экономики, зависимость между конечным спросом и производством продукции в важнейших отраслях экономики на основе модели межотраслевого баланса;
- наиболее важные качественные характеристики развития экономики (производительность труда, эффективность использования основных фондов и других экономических ресурсов);
- характеристика хозяйствующих субъектов (систематизация данных о хозяйствующих субъектах и их важнейших характеристиках, то есть составление и периодическое обновление регистров хозяйствующих субъектов).

Учитывая программу реформирования статистики, можно выделить следующие проблемы статистики на современном этапе:

1. Полнота и достоверность информации, то есть статистика по возможности должна учитывать деятельность и масштабы теневой экономики, формальную и неформальную деятельность предприятий и т.д.
2. Создание эффективной системы передачи, хранения и обмена информацией с помощью использования современных средств связи и компьютерной техники, в частности сети Интернет.
3. Обеспечение сопоставимости показателей во времени и пространстве, а также международную сопоставимость важнейших показателей.
4. Предоставление информации органам государственного управления различного уровня точно в установленные сроки.
5. Формирование законодательной базы, в которой, с одной стороны, предусматривается обязательное предоставление информации хозяйствующими субъектами органам государственной статистики, а с другой — обязательность предоставления статистическими органами гарантии конфиденциальности предоставляемых сведений, то есть публикации подлежат только макроданные (обобщенные).



**(схема 2.1.3) Задачи макроэкономической статистики**

#### **Библиографический список**

1. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 159-166.
2. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М, 1998.— С. 6—30.
3. [http://www.gks.ru/bgd/free/B99\\_10/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/free/B99_10/Main.htm)



## ТЕМА 2.2. ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ НАСЕЛЕНИЯ

Поскольку население является основным участником процесса воспроизводства и основным потребителем создаваемых материальных благ и услуг, необходимо в рамках изучения экономической статистики, рассмотреть основы статистики населения. Статистика населения положила начало такой науке как демография и рассматривается как самостоятельная отрасль статистики. Будущим работникам государственных и муниципальных органов необходимо уметь пользоваться информацией, которая собирается органами статистики о населении, знать, что показывают демографические коэффициенты, описывать и анализировать воспроизводственные процессы населения и применять эту информацию в практической деятельности.

2.2.1. Население как объект статистического изучения, основные задачи статистики населения.

2.2.2. Изучение численности населения, основные виды группировок

2.2.3. Основные показатели естественного движения населения

2.2.4. Основные показатели механического движения населения.

### 2.2.1. Население как объект статистического изучения, основные задачи статистики населения

Статистика населения является отраслью социальной статистики. Поскольку население (трудоспособная его часть) является непосредственным участником производственного процесса и потребителем его результатов, необходимо его изучение в рамках экономической статистики.

**Предметом изучения** данной отрасли статистики является **население** и закономерности его развития.

В статистике населения выделяют следующие **единицы наблюдения**:


- человек (используется чаще всего);
- семья;
- домохозяйство (впервые в России учет домохозяйств осуществлялся в 1994 г. во время проведения микропереписи населения) — принято в международной практике.

В домохозяйстве лица могут быть связаны либо не связаны отношениями родства или отношениями, вытекающими из брака. Оно может состоять из одного человека. Учет домохозяйств при переписях населения принят в большинстве стран мира и соответствует имеющимся рекомендациям ООН и других международных организаций.

При проведении Всероссийской переписи населения 2002 г. в качестве единицы наблюдения рассматривалось домохозяйство, как это принято в международной практике.

**Объектом статистического наблюдения** могут быть самые разные совокупности: население в целом (постоянное или наличное), отдельные группы населения (трудоспособное население, безработные, мужчины или женщины и т.д.), родившиеся за год и т.д.

Основными источниками статистики населения является текущий учет и единовременные наблюдения в виде сплошных или выборочных переписей. Первоисточниками сведений о населении являются переписи, данные которых затем корректируются на величину родившихся и умерших, выбывших и прибывших.

Переписи населения проводятся один раз в десятилетие, так как это дорогостоящее мероприятие. Перепись населения проводится экспедиционным способом, который дает наиболее точную статистическую информацию, поэтому программа переписи включает большой круг вопросов. Для уточнения вопросов переписного листа может проводиться пробная перепись. Основное назначение пробной переписи заключается в отработке основных вопросов программы, уточнении признаков, подлежащих регистрации, выявлении основных проблем сбора информации, организации непосредственно наблюдения.  (схема 2.2.1) **Предмет статистики населения**

Основные задачи изучения статистики населения:

- определение численности населения и его распределения по территории страны;
- изучение состава населения (по полу, возрасту, национальной принадлежности, социальному положению, образованию, занятиям и т.д.);
- изучение естественного движения населения (рождаемость, смертность, естественный прирост населения, заключение и расторжения браков);
- изучение миграции населения;
- социальная характеристика населения.



(схема 2.2.2) **Задачи изучения статистики населения**

В рамках экономической статистики наибольший интерес представляет изучение населения в трудоспособном возрасте, структуры населения по возрастам, так как именно эта часть населения является источником трудовых ресурсов страны.

## 2.2.2. Изучение численности населения, основные виды группировок

В результате проведения переписей населения мы имеем сведения о населении на определенную дату. В промежутках между переписями численность населения определяется расчетным путем на основании данных последней переписи и данных текущей статистики о естественном и механическом движении населения по балансовой схеме:

Численность населения на начало года + число родившихся за год + число прибывших за год — число умерших за год — число выбывших за год = численность населения на конец года.

Различают постоянное население и наличное население.

**Постоянное население** включает лица, постоянно проживающие в данном месте, независимо от их местонахождения в момент учета (переписи).

**Наличное население** включает лица, фактически находившиеся в данном пункте на момент учета, независимо от того, временно или постоянно они здесь находятся.

Для постоянного населения выделяют группу временно отсутствующих, а для наличного — временно присутствующих.

В течение года численность населения постоянно изменяется. Поэтому принято рассчитывать среднюю численность населения за год:

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2}$$

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2}S_1 + \dots + S_{n-1} + \frac{1}{2}S_n}{n-1},$$

$$\bar{S} = \frac{\sum \bar{S}_t \times t}{\sum t}$$

где  $S_n, S_k$  — численность населения на начало и конец периода;

$S_n$  — численность населения в момент времени  $n$ ;

$(n-1)$  — период, за который рассчитывается средняя;

$\bar{S}_t$  — средняя численность населения за интервал времени  $t$ .

1-й способ — средняя арифметическая;

2-й способ — средняя хронологическая для равноотстоящего моментного ряда;

3-й способ — средняя арифметическая взвешенная для неравно отстоящего моментного ряда ( $t$  — длительность интервала времени).

При изучении численности населения выделяют городское и сельское население; определяется показатель плотности населения (численность/площадь); средний размер поселений, среднее расстояние между поселениями.

Для изучения состава численности населения применяется метод группировок. Группировка населения осуществляется по следующим признакам:

— по демографическим признакам (по полу, возрасту, семейному положению, национальности);



При проведении группировки по возрасту используются любые интервалы. Чаще всего: молодежь трудоспособного (до 16 лет); в трудоспособном возрасте (мужчины 16—59 лет, женщины 16—54 лет); старше трудоспособного возраста. На основании группировок по возрасту рассчитывают коэффициент нагрузки трудоспособного населения: численность населения за пределами трудоспособного возраста / численность населения в трудоспособном возрасте. Значения этого показателя в 1979 г. = 0,63; в 1995 г. = 0,76; в 2002 г. – 0,63. Другими словами, в 1979 г. на 100 человек трудоспособных приходилось 63 человека нетрудоспособных, а в 1995 г. нагрузка увеличилась на 13 человек, а в 2002 снова снизилась до 63. Это объясняется тем, что в трудоспособный возраст вступила многочисленная когорта рожденных в середине 80-х годов, когда рождаемость сохранялась на высоком уровне, кроме того, снизилась ожидаемая продолжительность жизни.

---

— для анализа половозрастного состава населения строится половозрастная пирамида — распределение мужчин и женщин по возрасту: по вертикали — возраст, по горизонтали в обе стороны полосы, длина которых соответствует численности мужчин и женщин данной возрастной группы;

— по национальному составу (с учетом знания родного языка);

— по семейному состоянию. Выделяются: никогда не состоявшие в браке, состоящие в браке (зарегистрированный, незарегистрированный), овдовевшие, разведенные, разошедшиеся (с 16 лет);

— по занятости (занятые в экономике, безработные);

— по источникам средств существования;

— по уровню образования (отдельно для городского и сельского, по мужчинам и женщинам, для занятого населения и др.)

### 2.2.3. Основные показатели естественного движения населения

**Естественное движение** можно охарактеризовать при помощи абсолютных и относительных показателей. Абсолютные показатели: рождаемость, смертность, естественный прирост, показатели браков и разводов (абсолютные).

Относительные показатели бывают общие и специальные. Общие — рассчитываются по отношению к среднегодовой численности населения, а специальные — по отношению к отдельным группам населения.

$$K_p = \frac{N}{S} \times 1000$$

$$K_{см} = \frac{M}{S} \times 1000,$$

где  $K_p$  — коэффициент рождаемости;

$K_{см}$  — коэффициент смертности;

$M$  — число умерших в течение года;

$N$  — число родившихся в течение года;

$\bar{S}$  — среднегодовая численность населения.

$$K_{ест. пр} = \frac{N - M}{\bar{S}} \times 1000$$

$$K_{ест. пр} = K_p - K_{см},$$

где  $K_{ест. пр}$  — коэффициент естественного прироста.



В 1995 г. в Российской Федерации коэффициент рождаемости составлял 9,3 (промилле), а коэффициент смертности — 15,0 (промилле), то есть коэффициент естественного прироста был отрицательным (-5,7), что означает убыль на каждую 1000 человек.

*Коэффициент брачности* определяется как отношение числа заключенных за год браков на среднегодовую численность населения, а *коэффициент разводимости* — как отношение числа расторгнутых за год браков к среднегодовой численности населения.

---

Для характеристики соотношения между рождаемостью и смертностью считают коэффициент жизненности Покровского (число родившихся/число умерших).

Все эти показатели обычно рассчитываются за год.

Наряду с общими коэффициентами рассчитывают, для более детальной характеристики, частные (специальные) коэффициенты, то есть по отношению к определенной группе населения.



Например, специальный коэффициент рождаемости, или показатель фертильности (число родившихся/средняя численность женщин от 15—49). Помимо этого коэффициента в статистике рассчитывают частные коэффициенты рождаемости для отдельных возрастных групп женщин. Как правило, выделяют группы с интервалом 5 лет (до 20, 20—24, 25—29, 30—34 и т.д.).

---

Возрастные коэффициенты смертности и связанные с ними показатели доживаемости при переходе от одного возраста к другому отражаются в так называемых таблицах смертности. Макет таблицы смертности:

Возраст в годах	Число доживающих до возраста $x$	Число умирающих при переходе от возраста $X$ к возрасту $x + 1$	Вероятность умереть в течение предстоящего года жизни	Вероятность дожить до возраста $x+1$	Число живущих в возрасте $x$ лет	Число предстоящих человеко-лет жизни	Средняя продолжительность жизни
$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x^0$

Показатели таблиц смертности:

1. Число доживающих до каждого данного возраста  $x$  лет ( $e_x$ ). Этот показатель устанавливается в расчете на 10 000 человек.
2. Число умирающих при переходе от возраста  $x$  к возрасту  $x+1$  лет ( $d_x$ )
3. Вероятность умереть в течение предстоящего года жизни, то есть при переходе от  $x$  лет к возрасту  $x + 1$  лет:

$$q_x = \frac{d_x}{l_x}$$

4. Вероятность дожить до следующего возраста ( $p_x$ ) показывает какая доля из лиц каждого возраста  $x$  лет доживет до возраста  $x+1$  лет:

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

5. Число живущих в возрасте  $x$  лет ( $L_x$ ). Этот показатель отражает среднюю величину из числа доживающих до возраста  $x$  лет и до возраста  $x+1$  лет. Для всех возрастов, кроме первого, его рассчитывают по формуле:

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

6. Число предстоящих человеко-лет жизни:

$$T_x = \sum_x^w L_x$$

7. Средняя продолжительность предстоящей жизни населения:

$$e_0^0 = \frac{\sum_{x=0}^w L_x}{l_0} = \frac{T_0}{l_0} \quad \text{— ожидаемая продолжительность жизни при рождении;}$$

$$e_x^0 = \frac{T_x}{l_x} \quad \text{— средняя продолжительность жизни для любой возрастной группы;}$$

$$e_x^0 = \frac{1}{2} = \frac{l_{x+1} + l_{x+2} + \dots + l_w}{l_x} .$$

На основании таблиц смертности рассчитывают коэффициент дожития (коэффициент передвижки):

$$P_x = \frac{L_{x+1}}{L_x}.$$

#### 2.2.4. Основные показатели механического движения населения

Численность может изменяться не только за счет естественного движения населения, но и за счет миграции населения.

Различают внутреннюю и внешнюю миграцию. *Внутренняя* — передвижение населения внутри страны, *внешняя* — из одной страны в другую.

Миграция в нашей стране за последние годы вызвана следующими причинами:

- продолжение учебы;
- перемена места работы, отсутствие возможности устроиться на работу, и т.д.;
- обострение межнациональных отношений;



Например, в 1995 г. в Россию прибыло: из Азербайджана — 43 тыс. человек, Армении — 34., Белоруссии — 35, Грузии — 51, Казахстана — 241, Украины — 188, Узбекистана — 112 и т.д. В свою очередь, из России выбыло: в Азербайджан — 5,6 тыс. человек, в Армению — 2,8, в Белоруссию — 25, на Украину — 99 и т.д.

---

- неудовлетворенность экологическими условиями (авария на Чернобыльской АЭС);
- семейные обстоятельства;
- иные причины.

Основные показатели миграции:

- число прибывших лиц;
- число выбывших лиц;
- сальдо миграции (1—2) — отражает механический прирост (убыль) населения.

Число прибывших и выбывших распределяется по возрасту, полу, причинам миграции.

Анализ данных показателей имеет важное значение при планировании хозяйственных и других мероприятий. Приток мигрантов ставит перед структурами управления проблему создания новых рабочих мест, обеспечения жильем мигрантов, имеющих статус беженцев и т.д.

Сальдо миграции населения служит основой для расчетов численности населения на любую дату в период между переписями населения.



(схема 2.2.3) Показатели статистики населения

Большое значение при изучении населения имеет расчет перспективной численности населения. Это важно и с точки зрения макроэкономики для расчета важнейших макроэкономических показателей, перспективных расчетов и прогнозов.

При расчете перспективной численности населения используются данные о механическом и естественном движении населения, и предполагается, что выявленная закономерность увеличения (снижения) численности населения сохранится на прогнозируемый период.

Наиболее простой способ расчета, на основании коэффициента общего прироста, рассчитанного за предыдущий период:

$$S_{n+t} = S_n \left(1 + \frac{K_{\text{общ. пр}}}{1000}\right)^t$$

где  $S_n$  — численность населения на начало планируемого периода;

$t$  — число лет, на которое прогнозируется расчет;

$K_{\text{общ. пр}}$  — коэффициент общего прироста за период, предшествующий плановому.

$$K_{\text{общ. пр}} = K_p - K_{\text{см}} + K_{\text{мех. пр}}$$

Так как показатели смертности, рождаемости, механического прироста изменяются, перспективные расчеты могут быть неточными.

Предложенный способ называется глобальным, потому что позволяет определить предполагаемую численность всего населения.

Перспективную численность отдельных возрастных групп (так называемый локальный метод) можно определить на основании таблиц смертности. Расчет базируется на использовании коэффициентов дожития, определяемых по таблицам смертности:

$$S_{x+1} = p_x \times S_x,$$

где  $p_x$  — вероятность возраста  $x$  дожить до возраста  $x + 1$ ;

$S_x, S_{x+1}$  — численность возрастной группы возраста  $x$  и  $x + 1$ .

Таким образом, расчет перспективной численности отдельных возрастных групп не будет учитывать миграцию.

### Выводы:

1. Предметом изучения является население и закономерности его развития.
2. Для изучения состава населения применяется метод группировок.
3. Численность населения может изменяться по естественным и механическим причинам.
4. Установление закономерностей развития позволяет рассчитать численность населения на перспективу.



### Контрольные задания:

**Задание 2.2.1.** *Отметьте правильные ответы:*

1. Каким способом проводится перепись населения?
  - а) экспедиционным;
  - б) корреспондентским;
  - в) явочным.
2. Какую форму средней используют при определении средней численности населения?
  - а) среднюю арифметическую;
  - б) среднюю гармоническую;
  - в) среднюю хронологическую.
3. Естественное движение населения — это:
  - а) изменение численности населения;
  - б) изменение численности населения за счет числа рождений и смертей;
  - в) изменение численности населения за счет числа прибывших и убиравших.

**Задание 2.2.2.** На начало года в городе проживало 134 тыс. человек, на конец года — 138,5 тыс. человек. В течение года умерло 1,2 тыс. человек.

Определите коэффициент естественного прироста и число родившихся детей, если коэффициент механического прироста составил 18 промилле.

Ответ:

Коэффициент естественного прироста: \_\_\_\_\_ промилле;

Число родившихся: \_\_\_\_\_ детей.

Задание 2.2.3. Численность населения в городе на 01.01.2001 г. составляла 693540 человек. В течение года родилось 9650 человек, а умерло 7520 человек. Сальдо миграции за этот период составило 150 человек.

Определите:

1. численность населения на конец года;
2. абсолютные и относительные показатели воспроизводства населения.

Ответ:

Численность населения на конец года \_\_\_\_\_ человек.

Естественный прирост населения \_\_\_\_\_ человек.

Общий прирост населения \_\_\_\_\_ человек.

Коэффициент естественного прироста \_\_\_\_\_ промилле.

Коэффициент механического прироста \_\_\_\_\_ промилле.

Коэффициент общего прироста \_\_\_\_\_ промилле.

### **Библиографический список**

*основной*

1. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 181-202.
2. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 196—214.
3. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М, 1998.— С. 57—75.
4. Итоги Всероссийской переписи населения 2002 года <http://www.perepis2002.ru/index.html?id=11>

*дополнительный*

1. Социальная статистика: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И.Елисеевой.— М.: Финансы и статистика, 1997.— С. 22—43.



## ТЕМА 2.3. СТАТИСТИКА РЫНКА ТРУДА

В любой экономике важно располагать не только информацией о численности населения, но и о формировании его трудоспособной части, той части, которая может быть задействована в процессе производства. Эти данные используются при планировании масштабов производственной деятельности, числа рабочих мест, что позволяет регулировать уровень безработицы в стране и таким образом избегать социальных конфликтов. Круг задач, которые решаются статистикой рынка труда довольно обширен: определение численности экономически активного населения и трудовых ресурсов, уровня занятости населения и безработицы, характеристика процесса воспроизводства трудовых ресурсов, фондов рабочего времени, затрат на рабочую силу и многие другие вопросы.

При изучении процесса воспроизводства трудовых ресурсов необходимо использовать знания, полученные в процессе изучения основ статистики населения, а именно, расчет показателей воспроизводства населения, так как по сути они рассчитываются одинаково.

2.3.1. Понятие рынка труда, задачи статистического изучения.

2.3.2. Классификация населения по статусу в занятости.

2.3.3. Понятие трудовых ресурсов. Баланс трудовых ресурсов.

2.3.4. Показатели воспроизводства трудовых ресурсов, их взаимосвязь.

2.3.6. Необходимость и методы расчетов трудовых ресурсов на перспективу.

### 2.3.1. Понятие рынка труда, задачи статистического изучения

**Статистика рынка труда** представляет собой количественное описание составных элементов трудового потенциала страны, выявление закономерностей его формирования с целью расчета на перспективу.

Введение категории **трудового потенциала** связано с необходимостью комплексной оценки запасов труда, которым располагает общество с учетом количественного измерения запасов труда, трудовой активности этих запасов и потенциальной производительности труда. Таким образом, говоря о трудовом потенциале, можно оценить его двояко:

- с точки зрения количественной оценки потенциальных запасов труда;
- с точки зрения оценки номинального трудового потенциала, иными словами, численности трудовых ресурсов.

С недавнего времени в практику статистической оценки трудовых ресурсов страны введены такие категории, как экономически активное население, безработица, затраты на рабочую силу, трудовые конфликты, которые в условиях плановой экономики не являлись предметом анализа.

Связано это с переходом России к рыночной экономике и, соответственно, переходом к международным статистическим нормам, которые адаптированы к условиям рыночной экономики. Еще во время существования Союза, в 1990 г., СССР ратифицировал Конвенцию о статистике труда. Россия как правопреемница СССР приняла на себя обязательства, которые вытекают из этой конвенции. А именно, разработка и представление данных в Международные организации по вопросам занятости, безработицы, заработной платы и другим разделам трудовой статистики.

Основными задачами рынка труда на сегодняшний момент являются:

- изучение текущих данных об экономически активном населении, занятости, безработице, структуры занятости по отраслям и профессиям;
- исследование данных о движении рабочей силы;
- изучение данных о фондах времени, их структуре, а также расчет показателей использования рабочего времени;
- исследование данных о затратах на рабочую силу, их структуры и динамики;
- изучение данных о трудовых конфликтах, а также расчет показателей, характеризующих трудовые конфликты по отраслям, по причинам и др.

Необходимо определить **основные категории** статистики труда.

**Экономически активное население** — это часть населения, которая предлагает свой труд для производства товаров и услуг.



Здесь следует оговорить, что данное определение может иметь два значения в зависимости от продолжительности периода, к которому оно применяется. Если определяется экономически активное население за короткий период времени (неделю, день), то говорят о населении, *активном в данный период*, или характеризуют как *рабочую силу*, если за длительный период — то подразумевают *обычно активное население*. Наиболее часто используют первое значение, то есть население, активное в данный период (или рабочая сила).

На основании данного показателя можно рассчитать коэффициент экономической активности населения:

$$K_{\text{эк.ак}} = \frac{P_{\text{э.ак}}}{P_t},$$

где  $P_{\text{эк.ак}}$  — численность экономически активного населения на  $t$ -ю дату;

$P_t$  — численность всего населения на  $t$ -ю дату.



Численность экономически активного населения к концу августа 2000 г. составила, по оценке, 72,3 млн. человек, или около 50% от общей численности населения страны.

**Экономически активное население включает две категории: занятые и безработные**



При регистрации числа занятых используют критерий одного часа. Занятыми считают тех, кто в обследуемую неделю работали один час и более. Это позволяет учесть различные категории занятых, включая краткосрочную, случайную и другие виды нерегулярной занятости. На основании этой величины можно рассчитать суммарные затраты труда, которые соотносятся с объемом продукции, доходами и другими величинами.

В целом по всему населению, по полу, по отдельным возрастным группам считают коэффициенты занятости населения:

$$K_{\text{зан}} = \frac{T_t}{P_{\text{эк.ак}}} \times 100,$$

где  $T_t$  — численность занятых на  $t$ -ю дату.

В России изучение занятости населения охватывает возраст от 15 до 72 лет.

---



Коэффициент занятости может определять по отношению к численности населения старше 15 лет. В 1989 г. удельный вес занятого населения в численности населения старше 15 лет составил 68,0 %, а в 2002 г – 50,7 %.

---

К безработным относятся лица старше 15 лет, которые в рассматриваемый период:

- не имели работу;
- искали работу;
- готовы были к ней приступить.

Все три критерия должны учитываться при отнесении человека к **безработным**. В качестве безработных учитываются пенсионеры, студенты, инвалиды, если они активно занимаются поисками работы и готовы к ней приступить. Общая численность безработных сравнивается с численностью официально зарегистрированных безработных.

Для характеристики уровня безработицы исчисляется коэффициент безработицы:

$$K_{\text{безр}} = \frac{B_t}{P_{\text{эк.ак}}} \times 100,$$

где B — численность безработных на  $t$ -ю дату.

В зависимости от того, какую численность безработных берет исследователь (официальную или общую), значения коэффициента будут различные.



В конце августа 2000 г., по оценке, 7,1 млн. человек, или 9,8% экономически активного населения, не имели занятия, но активно его искали (в соответствии с методологией Международной организации труда они классифицируются как безработные), в органах службы занятости в качестве безработных было зарегистрировано 1,0 млн. человек, или 1,4% экономически активного населения.

---

Данные по безработице изучаются по полу, возрасту, семейному положению, образованию, профессиональной принадлежности. При этом учитывается продолжительность безработицы (с момента начала поиска работы до рассматриваемого периода).

**Экономически неактивное население** — население, которое не входит в состав рабочей силы. Определяется как разность между численностью всего населения и численностью рабочей силы на момент обследования.

Включает следующие категории лиц:

- учащиеся и студенты, слушатели и курсанты дневной формы обучения;
- пенсионеры по старости, на льготных условиях и лица, получающие пенсии по случаю потери кормильца при достижении ими пенсионного возраста;
- лица, получающие пенсию по инвалидности;
- лица, занятые ведением домашнего хозяйства, уходом за детьми;
- лица, которые прекратили поиски работы, исчерпав все возможности ее получения, но которые готовы работать;
- другие лица, которым нет необходимости работать независимо от источника их дохода.

Информация о неактивном населении важна, так как содержит данные о потенциальных работниках (выпускники, женщины, которые занимались детьми и возвращаются на работу и т.д.).



(схема 2.3.1) Основные категории рынка труда

### 2.3.2. Классификация населения по статусу в занятости

По статусу в занятости классифицируется **только экономически активное население**. Действующая в России классификация соответствует Международной классификации статуса занятости, принятой в 1993 г.

Классификация по статусу занятости включает в себя следующие группы:

**1 группа: наемные работники** — лица, выполняющие работу по найму, которые заключили письменный трудовой договор, контракт или устное соглашение с руководителем предприятия, позволяющие получить оговоренную оплату труда.

Среди наемных работников выделяют: постоянных, временных, сезонных, работников, нанятых на случайные работы.

**2 группа:** работодатели.

**3 группа:** лица, работающие на индивидуальной основе — лица, самостоятельно осуществляющие деятельность, приносящую доход, и не имеющие наемных работников.

**4 группа:** неоплачиваемые работники семейных предприятий.

**5 группа:** члены коллективных предприятий (производственные кооперативы, товарищества, другие коллективные предприятия).

**6 группа:** лица, не поддающиеся классификации, то есть недостаточно информации, чтобы отнести их в какую-либо группу.



(схема 2.3.2) Классификация по статусу в занятости



Безработные классифицируются по предыдущей занятости, если они никогда не были заняты (выпускники школ, вузов), то относятся в 6-ю группу. Классификация осуществляется в ходе переписей населения, выборочных обследований.

По данным переписи 2002 г. 95% занятого населения составляли работающие по найму.

### 2.3.3. Понятие трудовых ресурсов. Баланс трудовых ресурсов

Численность **трудовых ресурсов** ( $1 - 2 - 3 + 4 + 5 + 6$ ):

1. численность населения в трудоспособном возрасте (женщины 16—54, мужчины 16—59);
2. численность неработающих инвалидов 1 и 2 групп в трудоспособном возрасте;
3. численность неработающих пенсионеров в трудоспособном возрасте, которые получают пенсию по возрасту на льготных условиях;
4. лица пенсионного возраста, которые продолжают трудиться
5. численность пенсионеров, занятых поисками работы и готовых приступить к ней;

6. лица моложе 16 лет, занятые в экономике.



(схема 2.3.3) Расчет трудовых ресурсов



Численность трудовых ресурсов определяется исходя из постоянного населения.

**Баланс трудовых ресурсов** составляется ежегодно по стране в целом и субъектам Федерации с подразделением на городскую и сельскую местности. Состоит из двух разделов: в первом — ресурсы, во втором — распределение.

В части ресурсов *отражается численность трудовых ресурсов* по определению (см. выше), а в части распределения трудовых ресурсов отражается *численность занятых в экономике*, которая распределяется по видам деятельности и формам собственности, *численность учащихся с отрывом от производства в трудоспособном возрасте и незанятое работой и учебой трудоспособное население в трудоспособном возрасте*.

В соответствии с определением занятого населения его численность определяется следующим образом:

Работники предприятий, организаций всех форм собственности, деятельность которых юридически оформлена + Лица, занимающиеся ИТД + Неоплачиваемые работники семейных предприятий = *Занятое население*.

Для определения общей численности работников предприятий необходимо иметь данные о численности на определенную дату (моментный показатель) либо среднюю численность за период.



Показатель, исчисляемый на определенную дату, называется **списочным составом работников** (включаются все постоянные, временные и сезонные работники, чьи трудовые книжки находятся в отделе кадров). Совместители — работники, чьи трудовые книжки находятся по основному месту работы, и они отражаются в отдельном списке. Не включаются в списочный состав: работники по договорам подряда; лица, выполняющие разовые работы; лица, проходящие производственную практику без зачисления на штатные должности с соответствующей выплатой заработной платы.

Списочный состав устанавливается на каждый календарный день периода.

Среднесписочная численность определяется:

Списочная численность за все дни месяца / Число календарных дней месяца;

(Явки + неявки) за все дни месяца / Число календарных дней месяца;

(Численность работающих на начало периода + Численность работающих на конец периода) / 2.

За период более месяца среднесписочная численность определяется как средняя арифметическая из месячных данных.

#### 2.3.4. Показатели воспроизводства трудовых ресурсов, их взаимосвязь

**Под воспроизводством трудовых ресурсов** понимаются явления и процессы, обеспечивающие постоянное возобновление трудовых ресурсов. *По характеру* эти явления могут

быть естественными и механическими. *По направлению* могут отражать пополнение и выбытие ресурсов.

Воспроизводство трудовых ресурсов может быть охарактеризовано при помощи абсолютных и относительных показателей.

Абсолютные показатели воспроизводства включают следующие:

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  $(3 + 6)$ ,  $(7 - 8)$ .

*Естественное пополнение* — вступление в рабочий возраст и вовлечение в производство лиц нерабочего возраста.

*Естественное выбытие* — выбытие из рабочего возраста или выход на пенсию на льготных условиях, прекращение работы лиц нерабочего возраста и естественные причины (смерть, болезнь).

*Механическое движение* — межотраслевое и пространственное перераспределение работников, вызванное изменениями в экономике и изменением экономической конъюнктуры, которые приводят либо к созданию рабочих мест, либо к их сокращению.

Для характеристики интенсивности процессов воспроизводства рассчитываются относительные показатели. **Все относительные показатели** рассчитываются как отношение абсолютных размеров воспроизводства к средней численности трудовых ресурсов за этот период в расчете на 1000 человек.

Данные о движении рабочей силы разрабатываются по предприятиям, отраслям, территориальным единицам, в целом по экономике.

Источниками информации для определения абсолютных размеров естественных процессов являются:

- расчеты вступивших и выбывших из рабочего возраста;
  - отчеты органов социального обеспечения о выходе на пенсию из рабочего возраста, о количестве пенсионеров, вовлеченных в производство и прекративших работать.
- Численность пенсионеров, вовлеченных в производство, корректируется годовыми отчетами предприятий.

О механическом воспроизводстве информацию можно получить из отрывных талонов паспортных столов.



(схема 2.3.4) Показатели статистики рынка труда

### **2.3.5. Необходимость и методы расчетов трудовых ресурсов на перспективу**

Органам государственного управления при разработке экономической политики на перспективу необходимо знать, какими трудовыми ресурсами они могут располагать в процессе осуществления этой политики. Помимо этого, в связи с ростом безработицы, необходимо примерно оценить размеры этого явления, чтобы разработать комплекс мер по ее предот-

вращению и снятию социального напряжения. Например, организация новых рабочих мест, организация служб занятости, определение размера фонда на выплату пособий по безработице и т.д. Таким образом, возникает необходимость расчета численности трудовых ресурсов на перспективу.

Чаще всего используются два метода:

*Метод «передвижки возрастов»* (локальный метод). Используется при определении показателей естественного движения населения, относительно некоторых возрастных групп.

В основе «передвижки возрастов» лежат показатели таблиц дожития населения и показатели таблиц фертильности при расчете трудовых ресурсов более чем за 16 лет вперед.

Из таблиц дожития берутся следующие показатели:

- вероятность населения каждого возраста ( $q_x$ ) умереть в этом возрасте ( $x$ );
- вероятность населения ( $p_x$ ) дожить до следующего возраста ( $x+1$ ).

$$\begin{aligned}q_x + p_x &= 1 \\H_x \times p_x &= H_{x+1} \\H_{15} \times p_{15} &= H_{16}\end{aligned}$$

*Недостаток:* метод очень трудоемок, поэтому используется только для отдельных возрастов.

Для более приближенных и менее сложных расчетов используются *методы экстраполяции*. Тенденция характеризуется показателями прироста трудовых ресурсов: либо только естественного прироста, либо общего.

$$\begin{aligned}T_p &= T_0 \cdot \text{ЧК}_{\text{пр}} \\T_n &= T_0 \cdot \text{ЧК}_{\text{пр}}^n \\T_n &= T_0 \cdot \text{Ч} \left( 1 + \frac{K_{\text{пр}}}{1 - 0,5K_{\text{пр}}} \right)^n\end{aligned}$$

где  $T_p$  — численность трудовых ресурсов;

$K_{\text{пр}}$  — коэффициент прироста численности трудовых ресурсов.

Первая и вторая формулы расчета используются, когда показатели прироста невелики и расчет производится не более чем на 5 лет вперед.

Применение третьей формулы вызвано тем, что прирост в течение ряда лет идет неравномерно, поэтому возникает необходимость его корректировки.

Второй метод позволяет определить на перспективу общую численность трудовых ресурсов, поэтому его иногда называют *глобальным* методом.

Помимо этого можно, весьма приближенно, рассчитать численность трудовых ресурсов следующим образом: показатель доли трудовых ресурсов в общей численности населения распространяется на перспективу. Расчет осуществляется как произведение удельного веса трудовых ресурсов на перспективную численность населения.

#### Выводы:

1. Статистика рынка труда дает статистическую оценку трудового потенциала страны.
2. В связи с переходом отечественной статистики к международным статистическим нормам в практику статистической оценки трудовых ресурсов введены такие категории, как: экономически активное население, занятое, безработное и экономически неактивное население.
3. На основании данных об экономически активном и экономически неактивном населении рассчи-

тывают коэффициент экономической активности населения, коэффициенты занятости и безработицы.

4. Состав и численность трудовых ресурсов (оценка номинального трудового потенциала) отражаются в балансе трудовых ресурсов, который составляется ежегодно.

5. Процесс воспроизводства трудовых ресурсов, как и общей численности населения, по характеру может быть естественным и механическим. Он характеризуется при помощи абсолютных и относительных показателей.

6. Перспективные расчеты трудовых ресурсов могут осуществляться локальным или глобальным методами, в зависимости от цели расчетов.



### Контрольные задания:

#### Задание 2.3.1. Отметьте правильные ответы

1. Экономически активное население включает в себя:
  - а) занятых;
  - б) безработных;
  - в) трудовые ресурсы.
2. Экономически неактивное население не включает в себя:
  - а) учащихся и студентов, слушателей и курсантов дневной формы обучения;
  - б) пенсионеров по старости, на льготных условиях и лиц, получающих пенсии по случаю потери кормильца при достижении ими пенсионного возраста;
  - в) лиц, получающих пенсию по инвалидности;
  - г) лиц, занятых ведением домашнего хозяйства, уходом за детьми;
  - д) безработных.
3. Трудовые ресурсы включают в себя:
  - а) экономически активное население;
  - б) экономически неактивное население;
  - в) экономически неактивное население в трудоспособном возрасте.
4. Выделите абсолютные показатели естественного движения трудовых ресурсов:
  - а) вступление в рабочий возраст;
  - б) вовлечение в трудовую деятельность лиц пенсионного возраста;
  - в) выбытие из рабочего возраста;
  - г) прибыло из других районов население трудоспособного возраста;
  - д) выбыло в другие районы население трудоспособного возраста.

#### Задание 2.3.2.

Имеются следующие данные, тыс. чел.:

1. Численность населения трудоспособного возраста	920,0
2. Нетрудоспособное население трудоспособного возраста	65,8
3. Из общей численности занятых и учащихся, проживают в других областях	5,0
4. Из общей численности трудоспособного населения, заняты работой и учебой в других областях	12,4
5. Занято на производственных предприятиях	600,0
6. Фактически работающие пенсионеры и подростки	34,0

Определите численность трудовых ресурсов, коэффициент занятости трудовых ресурсов.

Ответ:

численность трудовых ресурсов \_\_\_\_\_ тыс. чел.

коэффициент занятости трудовых ресурсов \_\_\_\_\_ %.

Задание 2.3.3. Численность населения района составила 356 500 человек. Из них в трудоспособном возрасте 192510 человек. Число зарегистрированных безработных составило 2100 человек, инвалидов и пенсионеров трудоспособного возраста – 4500 человек, из числа подростков и людей старше пенсионного возраста 18200 человек работали. Число занятых в экономике – 145000 человек.

Определите:

1. численность трудовых ресурсов;
2. численность экономически активного населения;



3. нагрузки трудоспособного населения области
4. коэффициент Коэффициенты занятости экономически активного населения и трудовых ресурсов, коэффициент безработицы.

Задание 2.3.4. *Определить среднесписочную численность работников за квартал, если за июнь списочная численность составила: с 1 по 8 – 350 человек, с 9 по 16 – 368, с 17 по 28 – 372, с 29 по 30 – 390 человек. Среднесписочная численность работников предприятия в апреле составила 346 человек и в мае – 356 человек.*

Задание 2.3.5. *Предприятие введено в действие с 8 сентября. Численность работников предприятия в сентябре по списку составляла: 8 – 1000 человек, 9 – 1010 человек, с 12 по 20 – 1020 человек, с 21 по 27 – 1050 человек, с 28 по 30 – 1055 человек. Выходные дни: 10, 11, 17, 18, 24, 25. Определите среднюю списочную численность работников за сентябрь.*

### **Библиографический список**

#### *основной*

1. Макроэкономическая статистика: Учеб. пособие.— М.: Дело, 1996.— С. 117—128.
2. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 203-260.
3. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М., 1998.— С. 84—110.
4. Итоги Всероссийской переписи населения 2002 года <http://www.perepis2002.ru/index.html?id=11>

#### *дополнительный*

1. Статистика: Курс лекций / Под ред. к.э.н. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 241—264.

## ТЕМА 2.4. НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО

- 2.4.1. Понятие и состав национального богатства.
- 2.4.2. Статистика основных фондов.
- 2.4.3. Балансы основных фондов.
- 2.4.4. Показатели использования основных фондов.
- 2.4.5. Понятие и состав материальных запасов и резервов.
- 2.4.6. Показатели использования оборотных фондов.

### 2.4.1. Понятие и состав национального богатства

Важнейшей составной частью экономического потенциала страны является **национальное богатство**.

По происхождению национальное богатство состоит из двух элементов:

- материальные блага, накопленные предшествующим трудом людей — национальное имущество (результат труда);
- природные ресурсы.

Объем национального богатства определяется в стоимостном выражении в текущих и сопоставимых (для изучения динамики физического объема) ценах.

В системе национальных счетов (СНС) определение **национального богатства** следующее: это совокупность накопленных в стране нефинансовых и чистых финансовых активов по состоянию на определенный момент времени.

Чистая стоимость финансовых активов определяется как разница между стоимостью финансовых активов и суммой обязательств хозяйствующих субъектов данной страны (резидентов).

Обычно расчет показателя **национальное богатство** производится на начало и конец года. Это моментный показатель, так как его объем постоянно изменяется.

Система показателей **статистики национального богатства**, используемая в анализе, включает в себя следующие **основные характеристики**:

- наличия (объема) и структуры богатства;
- воспроизводства важнейших его частей;
- динамики всего богатства и составных элементов;
- размещения богатства на территории страны;
- охраны природных ресурсов и их восполнения.

Для построения системы показателей национального богатства необходимо определить сущность **экономических активов**.



Основным атрибутом экономического актива является его способность приносить в будущем выгоду его владельцу, например производственные здания, производственное оборудование. Жилые

здания могут приносить доход от сдачи их в аренду. Финансовые активы могут приносить их владельцам проценты и дивиденды.

Все экономические активы (в соответствии с рекомендациями статистической комиссии ООН) делятся на две большие группы **нефинансовые активы** и **финансовые активы**. Состав национального богатства, отражаемого в СНС, можно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1

### Структура национального богатства

Экономические активы				финансовые активы
нефинансовые активы			произведенные активы	
произведенные активы		непроизведенные активы		
материальные	нематериальные	материальные	нематериальные	
<b>Материальные основные фонды:</b> здания, сооружения, производственное оборудование, хоз. инвентарь, рабочий скот и т.д.	<b>Нематериальные основные фонды:</b> расходы на разведку полезных ископаемых, программное обеспечение, оригинальные произведения литературы и искусства, другие	<b>Природные богатства:</b> земля, полезные ископаемые, водные ресурсы, биологические ресурсы	Патенты, авторские права, договора об аренде, «гудвилл» и т.д.	Монетарное золото и СПЗ, наличные деньги и депозиты, ценные бумаги, кроме акций, займы, акции, страховые технические резервы и т.д.
<b>Материальные запасы и резервы:</b> сырье и материалы, ГП, НЗП, материальные резервы				
<b>Ценности</b>				

Помимо финансовых обязательств финансовые активы включают:

- валюту других стран;
- наличные деньги и депозиты;
- ЭКЮ;
- монетарное золото и специальные права заимствования МВФ;
- акции корпораций;
- бумаги на право собственности;
- векселя и другие финансовые документы.

Монетаризация золота осуществляется в тех случаях, когда денежно-кредитные учреждения увеличивают запасы монетарного золота путем приобретения немонетарного золота.

СПЗ не считаются обязательствами МВФ и членов МВФ, которым они ассигнованы.

Все другие экономические активы, не вошедшие в финансовые активы, представляют собой нефинансовые активы. **Нефинансовые активы** подразделяются на произведенные и непроизведенные.



Активы, которые участвуют в процессе производства однократно, не относятся к основному капиталу, даже если они обладают долговечностью (например, уголь, руда). А вот рабочий скот, многолетние насаждения, программное обеспечение ЭВМ включаются в состав основного капитала, так как многократно используется в производственном процессе.

По натурально-вещественной форме **основной капитал** состоит из материального основного капитала и нематериального основного капитала.

К материальному основному капиталу относятся: жилые здания, прочие здания и сооружения; машины и оборудование; культивируемые активы.



Культивируемые активы — это активы, увеличение которых происходит под влиянием естественного воспроизводственного процесса (например, увеличение многолетних насаждений, поголовья рабочего и продуктивного скота), которое происходит под контролем какой-либо экономической единицы.

---

Не относятся к основному капиталу: скот на откорме, лес, предназначенный для вырубki, посадки однолетних культур.

К нематериальному основному капиталу относятся: геолого-разведочные работы, компьютерное программное обеспечение, оригиналы художественных и литературных, развлекательных произведений и прочие нематериальные основные капиталы. Все они рассматриваются как компоненты основного капитала в случае использования больше одного года и использования для производства товаров и услуг.

**Запасы материальных оборотных средств** (оборотные фонды) включают: сырье и материалы (производственные запасы), незавершенное производство (НЗП), готовую продукцию и товары для перепродажи, а также материальные резервы, то есть запасы стратегических материалов, зерна и других товаров, имеющих особое значение для страны.

Сырье и материалы — (производственные запасы), которые приобретаются с целью использования в качестве промежуточного потребления на своем предприятии, а также для перепродажи без дальнейшей переработки. *Особенность*: как правило, потребляются в течение одного производственного цикла и полностью переносят свою стоимость на вновь созданный продукт.

Незавершенное производство (НЗП) — это товары и услуги, производство которых начато, но еще полностью не закончено и будет продолжено в следующем периоде тем же производителем.

Готовая продукция — это товары, полностью изготовленные и предназначенные для продажи или отправки другим хозяйственным единицам.

**Ценности** включают в себя: запасы драгоценных камней и металлов, антиквариат и другие предметы искусств, прочие ценности.



В случае, если драгоценные камни и другие дорогие активы предназначены для переработки, то они включаются в состав материальных оборотных средств.

---

К **непроизведенным активам** относят активы, не являющиеся результатом производственных процессов. Они либо существуют в природе, либо появляются в результате юридиче-

ских или учетных действий, делятся на материальные и нематериальные произведенные активы.

Материальные произведенные активы — это не являющиеся результатом производственных процессов природные активы (земля, ее недра, некультивируемые биологические ресурсы (естественные леса, дикие животные, рыба и т.д.), водные ресурсы), эффективное владение которыми может быть установлено или передано. Оценка природных богатств в стоимостном выражении не производится, они учитываются в натуральном выражении. Издержки, связанные с установлением права собственности на отдельные элементы природных ресурсов, затраты по улучшению земель учитываются в составе основных фондов.

Нематериальные произведенные активы — это совокупность документов, которые дают право их владельцам заниматься какой-либо конкретной деятельностью и запрещать другим институциональным единицам делать это, кроме как с разрешения владельца (запатентованные экономические объекты, аренда и другие переводимые контракты, «гудвилл»). Таким образом, нематериальные активы создаются вне процесса производства, и право владения ими устанавливается путем юридических действий.



(схема 2.4.1) Состав национального богатства



Стоимость «гудвилла» определяется исходя из того, что дает долгосрочную выгоду предприятию (репутация фирмы, ее название, деловые связи, используемые торговые марки и т.д.).

## 2.4.2. Статистика основных фондов

В процессе изложения первого вопроса о составе национального богатства с точки зрения СНС мы дали оценку основному капиталу, то есть основным фондам (ОФ). Но, нужно отметить, что методология определения основных фондов в практике учета и статистики России отличается от методологии определения основных фондов в СНС.

В практике учета и статистики к основным фондам относятся только законченные объекты, сданные в эксплуатацию, а в СНС учитывается НЗП, оплаченное заказчиком, то есть стоимость основных фондов увеличивается на величину зданий и сооружений в части, оплаченной заказчиком, НЗП оборудования (оплаченного), неустановленного оборудования (оплаченного).

Состав ОФ весьма разнообразен, поэтому возникает необходимость в их систематизации. С 1971 г. и по настоящее время используется следующая классификация материальных ОФ (по материально-вещественному составу в рамках статистики и учета, а не в СНС):

- здания;
- сооружения;
- жилища;
- машины и оборудование;
- транспортные средства;
- инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь;
- рабочий и продуктивный скот;
- многолетние насаждения;
- прочие основные фонды.

Данная классификация позволяет анализировать структуру ОФ, определить долю активной и пассивной части ОФ (по их участию в производственном процессе).



Активные основные фонды непосредственно участвуют в производственном процессе (машины, оборудование и т.д.), а пассивные ОФ создают условия для производственного процесса (производственные здания, сооружения).

---

Источниками данных является регулярная статистическая отчетность о наличии и движении основных фондов, единовременная статистическая отчетность по данным переоценки ОФ, данные регистра предприятий, выборочных наблюдений.

Общий размер ОФ определяется на основании их стоимостной оценки. Определяется общий объем основных фондов, вещественная и отраслевая структура, производится начисление износа ОФ. При этом применяется несколько видов оценок ОФ.

При выборе оценок ОФ необходимо учитывать два обстоятельства, вытекающие из определения ОФ:

1. Они функционируют в течение длительного времени, следовательно, в течение этого времени могут измениться условия их воспроизводства, поэтому к оценке подходят с двух позиций:

- исходить из условий приобретения этих фондов — первоначальная оценка;
- из условий приобретения в современных условиях воспроизводства — восстановительная оценка.

2. Фонды постепенно изнашиваются, следовательно, оценивать их можно двояко:

- по полной стоимости, то есть без учета износа;
- по остаточной стоимости, то есть с учетом износа.

Комбинация этих форм оценки приводит к существованию четырех оценок ОФ:

**Полная первоначальная стоимость** — это оценка ОФ в момент их приобретения и ввода в эксплуатацию. Она включает все затраты на приобретение или строительство, транспортировку и установку на рабочем месте.

**Первоначальная стоимость за вычетом износа** (остаточная первоначальная стоимость) = первоначальная стоимость — общий размер амортизации, начисленный за это время + капитальный ремонт.

**Полная восстановительная стоимость** — стоимость объектов ОФ в современных условиях их воспроизводства.

---



Различия между первоначальной и восстановительной стоимостью ОФ зависят от изменения цен на их отдельные элементы. При этом восстановительная стоимость может быть как больше, так и меньше первоначальной стоимости, что зависит от направления изменения цен.

---

Оценка ОФ по восстановительной стоимости позволяет унифицировать ОФ, введенные в действие в разные периоды. Она необходима для определения объема капитальных вложений и анализа воспроизводства ОФ. В СНС ОФ оцениваются исключительно по восстановительной стоимости.

**Полная восстановительная стоимость за вычетом износа** определяется путем умножения полной восстановительной стоимости, полученной в результате переоценки основных фондов на коэффициент их годности.



#### (схема 2.4.2) Виды оценки основных фондов

Балансовая (учетная) стоимость основных фондов — стоимость ОФ, по которой они учтены в балансе предприятия. Основные фонды, 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.

Переоценка основных фондов проводится с помощью коэффициентов пересчета балансовой стоимости основных фондов в восстановительную стоимость. Коэффициенты устанавливаются для отдельных видов ОФ и дифференцируются в зависимости от года создания ОФ.<sup>2</sup> В результате переоценки определяются восстановительная стоимость основных фондов и восстановительная стоимость за вычетом износа.

Основные фонды в процессе производства изнашиваются, перенося свою стоимость на вновь произведенную продукцию. Этот процесс носит название — **амортизация**.

По мере реализации продукции денежные средства накапливаются в амортизационном фонде (в пределах нормы амортизации), который предназначен для обеспечения полного восстановления (реновации) выбывающих основных фондов.

Годовая сумма амортизации определяется:

$$A = \frac{B - Л}{T},$$

где B — полная первоначальная стоимость ОФ;

Л — ликвидированная стоимость ОФ за вычетом расходов на демонтаж;

T — нормативный срок службы ОФ.

Годовые нормы амортизации определяются по формуле:

$$N_a = \frac{A}{B} \times 100\%,$$

где B — балансовая стоимость ОФ.

Нормы амортизации дифференцируются по видам и группам ОФ.

Начисление амортизации в бухгалтерской отчетности производится ежемесячно, для этого используется годовая норма амортизации конкретного вида ОФ, деленная на 12. По вновь введенным основным фондам амортизация начисляется со следующего месяца, а по выбывшим — прекращается с 1-го числа месяца, следующего за месяцем выбытия.

В настоящее время существует несколько способов начисления амортизации: линейная амортизация, метод ускоренной амортизации, амортизация по понижающим коэффициентам и др.

При линейном методе начисления производятся равными частями от балансовой стоимости в течение всего срока службы.

---

<sup>2</sup> Коэффициенты, применяемы для переоценки основных средств и нематериальных активов бюджетных учреждений (<http://www.gks.ru/kof/kof.htm>)

При методе ускоренной амортизации нормы амортизации удваиваются и применяются ежегодно к остаточной стоимости ОФ.



Например: Балансовая стоимость = 50 млн. руб.,  $Na = 10\%$ , при линейном методе А (амортизация) = 5 млн. руб., при ускоренном: 1 год — 10 млн. руб. ( $50 \times 0,2$ ), 2 год — 8 млн. руб. ( $(50 - 10) \times 0,2$ ), 3 год — 6,4 млн. руб. ( $(40 - 8) \times 0,2$ ) и т.д. Преимущество: позволяет аккумулировать ресурсы для более быстрого обновления ОФ.

### 2.4.3. Балансы основных фондов

Движение основных фондов учитывается в балансах основных фондов. Поскольку для оценки стоимости фондов используют остаточную (с учетом износа) и полную стоимость, существует две формы баланса:

- по балансовой (полной) стоимости ОФ (табл. 2);
- по остаточной стоимости ОФ (табл. 3).

Таблица 2

Схема баланса ОФ по балансовой стоимости

Виды ОФ	Наличие на н.г.	поступило в отчетном году			Выбыло в отчетном году			Наличие на к.г.
		всего	в том числе		всего	в том числе		
			ввод в действие новых фондов	прочие поступления		ликвидировано ОФ	прочее выбытие	
А	1	2	3	4	5	6	7	8

Данные о стоимости ОФ в столбцах 1—8 указываются по полной первоначальной стоимости (для основных фондов, введенных после переоценки) и по полной восстановительной стоимости.

Источники поступления могут быть следующие: ввод в действие новых фондов, покупка ОФ у юридических и физических лиц, безвозмездное получение основных фондов от других физических и юридических лиц, аренда основных фондов.

Выбытие: ликвидация от ветхости и износа, продажа, безвозмездная передача, передача в аренду.

Для обеспечения сопоставимости данных об основных фондах за ряд лет показатели наличия и движения ОФ пересчитывают в цены какого-либо базисного года:

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

Таблица 3

Схема баланса ОФ по стоимости за вычетом износа

Виды ОФ	Наличие на н.г.	поступило за год ОФ			Выбытие и износ ОФ за год			Наличие ОФ на к.г.
		всего	ввод в действие новых ОФ	прочие поступления	Всего	в том числе		
						износ ОФ за год	ликвидировано ОФ	



А	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Здесь ОФ на начало года показываются по полной восстановительной стоимости за вычетом износа (по данным переоценки); ввод в действие новых ОФ — по полной первоначальной стоимости; стоимость купленных и проданных ОФ — по рыночной стоимости ОФ; полученные ОФ от других предприятий и организаций — по остаточной стоимости; фонды, списываемые из-за ветхости и износа, — по ликвидационной стоимости. Годовой износ равен сумме начисленной за год амортизации.

На основании вышеизложенных балансов можно рассчитать целый ряд **показателей**, которые характеризуют **состояние и воспроизводство** основных фондов:

**Показатели состояния ОФ** — коэффициенты годности (доля оставшейся стоимости в полной стоимости ОФ) и износа (доля износа в полной стоимости ОФ):

$$K_{\text{год}} = \frac{\text{ОС}}{\text{ПС}} \times 100\%;$$

$$K_{\text{изн}} = \frac{\text{ПС} - \text{ОС}}{\text{ПС}} \times 100\% = 100 - K_{\text{год}}.$$

где ОС — остаточная стоимость основных фондов;

ПС — полная стоимость основных фондов.

**Показатели движения ОФ** — коэффициент пополнения (доля поступивших ОФ в их общей стоимости на конец года):

$$K_{\text{пост}} = \frac{\text{ПС}_{\text{пост}}}{\text{БС}_{\text{к.г.}}},$$

где в числителе — полная стоимость поступивших в течение года ОФ, а в знаменателе — балансовая стоимость фондов на конец года.

**Коэффициент обновления** (доля поступивших новых ОФ в их стоимости на конец года):

$$K_{\text{обн}} = \frac{\text{ПС}_{\text{нов}}}{\text{БС}_{\text{к.г.}}},$$

где в числителе полная стоимость новых основных фондов, введенных в течение года, а в знаменателе — балансовая стоимость фондов на конец года.

**Коэффициент выбытия** (доля выбывших ОФ по всем причинам в стоимости ОФ на начало года):

$$K_{\text{выб}} = \frac{(\text{ПС}_{\text{выб}} - \text{ПС}_{\text{потерь}})}{\text{БС}_{\text{н.г.}}}$$

Динамику воспроизводства ОФ характеризует **коэффициент интенсивности обновления** ОФ.

$K_{\text{инт}} = \text{Стоимость ликвидированных фондов} / \text{Стоимость вновь введенных ОФ}$ .

Здесь стоимость фондов берется балансовая. При увеличении коэффициента уменьшается интенсивность замены ОФ.

На основании показателей баланса можно определить размер простого и расширенного воспроизводства ОФ, а также за счет каких источников осуществляется это воспроизводство. Простое — когда поступление равно выбытию, а расширенное — когда превышает.

Для расчета ряда статистических показателей необходимо определить среднегодовую величину ОФ. Чаще всего в расчетах используют формулу средней хронологической из данных о балансовой стоимости на начало каждого месяца.



(схема 2.4.3) Показатели статистики основных фондов

#### 2.4.4. Показатели использования основных фондов

К показателям, характеризующим степень использования ОФ, относятся следующие показатели: фондоотдача, фондоемкость и фондовооруженность.

**Фондоотдача** характеризует размер продукции, приходящийся на 1 руб. основных производственных фондов (ОПФ), и определяется как отношение стоимости произведенной за период продукции к средней величине стоимости ОФ за этот же период. На уровне предприятия и отрасли в качестве показателя продукции используется выпуск или валовая добавленная стоимость, на уровне экономики — ВВП.

Для изучения динамики фондоотдачи используется формула индекса переменного состава:

$$\text{ФО}(f) = \frac{\sum \frac{Q_1}{\Phi_1}}{\sum \frac{Q_0}{\Phi_0}},$$

где  $Q_1$  — стоимость продукции,

$\Phi$  — средняя за период балансовая стоимость ОФ.

**Фондоемкость** — показатель, обратный фондоотдаче, показывает, сколько фондов требуется затратить на производство 1 руб. продукции. Этот показатель используется для построения межотраслевого баланса ОФ.

**Фондовооруженность** определяется как частное от деления среднегодовой стоимости ОПФ на среднесписочную численность производственного персонала за год.

Для изучения динамики фондоотдачи используют индексный анализ, в частности, с помощью индексного анализа изучают влияние факторов на фондоотдачу.

Показатель фондоотдачи является общим для всего объема ОПФ, которые включают в себя активную и пассивную часть. Поэтому показатель фондоотдачи зависит от двух факторов:

- использования активной части фондов;
- структуры производственных фондов.

В связи с этим рассчитывают ФО активной части фондов:

$$f^a = \frac{Q}{\Phi^a};$$

и структуру ОФ (удельный вес активной части фондов в общей их стоимости):

$$d^a = \frac{\Phi^a}{\Phi}$$

Следовательно, общая ФО:

$$f = f^a \times d^a = \frac{Q}{\Phi^a} \times \frac{Q}{\Phi} = \frac{Q}{\Phi}$$

$$If = If^a \times Id^a$$

$$\frac{\sum f_1^a d_1^a}{\sum f_0^a d_0^a} = \frac{\sum f_1^a d_1^a}{\sum f_0^a d_1^a} \times \frac{\sum d_1^a f_0^a}{\sum d_0^a f_0^a} = I_{п.с.} = I_{ф.с.} \times I_{стр.сд.}$$

Здесь используются агрегатные индексы. Индекс общей фондоотдачи показывает, как изменилась общая фондоотдача в среднем по всем отраслям; индекс активной фондоотдачи отражает среднее изменение фондоотдачи активной части основных фондов; индекс удельного веса активной части фондов отражает как в среднем изменился удельный вес активной части основных фондов.

### Изучение влияния ФО на объем продукции

Производственные фонды являются фактором процесса воспроизводства. Следовательно, оказывают влияние на изменение объема продукции.

$$f = \frac{Q}{\Phi} \Rightarrow Q = \bar{\Phi} \times f$$

$$I_Q = I_{\Phi} \times I_f$$

$$\frac{\sum \Phi_1 f_1}{\sum \Phi_0 f_0} = \frac{\sum \Phi_1 f_0}{\sum \Phi_0 f_0} \times \frac{\sum \Phi_1 f_1}{\sum \Phi_1 f_0}$$

$$\Delta Q = \sum \Phi_1 f_1 - \sum \Phi_0 f_0$$

$$\Delta Q_{\Phi} = \sum \Phi_1 f_0 - \sum \Phi_0 f_0 = \sum (\Phi_1 - \Phi_0) f_0$$

$$\Delta Q_f = \sum \Phi_1 f_1 - \sum \Phi_1 f_0 = \sum (f_1 - f_0) \Phi_1$$

Построенная система индексов показывает относительное и абсолютное изменение объема продукции всего и в том числе за счет отдельных факторов: повышения эффективности использования фондов (изменение фондоотдачи) и изменения стоимости фондов.

### 2.4.5. Понятие и состав материальных запасов и резервов

Материальные запасы и резервы являются частью национального богатства и представляют собой совокупность материалов, оборудования, товаров, находящихся в запасе по состоянию на определенную дату, потребляемых в течение одного цикла, и товаров кратковременного пользования, предназначенных для производственного потребления или непроизводственных целей.

По экономическому назначению материальные запасы и резервы делятся на:

- производственные материальные запасы и резервы (потребляются в процессе производства и могут выступать либо в виде предметов труда, либо в виде средства труда);
- товарные запасы и резервы непроизводственного назначения (предназначены для использования в учреждениях непроизводственной сферы и потребления населением).

По месту нахождения материальные запасы делятся на:

- производственные запасы;
- сбытовые запасы;
- товарные запасы;
- запасы у населения.

**К производственным запасам** относятся сырье, материалы и т.д., находящиеся на складах у потребителей этих материалов. С точки зрения воспроизводства они завершили полностью воспроизводственный процесс, вышли из производства и обращения и вновь поступили на производственный цикл. НЗП также включается сюда, так как процесс производства еще не завершен.

**Сбытовые запасы** — запасы готовой продукции на складах производителей этой продукции и в снабженческо-сбытовых организациях, где они завершили процесс воспроизводства и поступили на склад.

**Товарные запасы** — запасы, предназначенные для непромышленного потребления в торговле и учреждениях непромышленной сферы. Они полностью выбывают из процесса воспроизводства.

Материальные запасы непрерывно меняют свою форму, поэтому для полной, достоверной характеристики объема, состава и размещения запасов проводятся переписи материальных запасов на основе инвентаризации. Кроме того, текущая информация берется из данных бухгалтерского учета и статистической отчетности.

**Оборотные производственные фонды** включают в себя производственные запасы и часть сбытовых запасов в виде готовой продукции предприятий-производителей. Оборотные производственные фонды группируются по отраслям производства, источникам финансирования и натурально-вещественной форме.

По отраслям — в соответствии с классификацией отраслей народного хозяйства (ОКОНХ).

По источникам финансирования выделяются:

- собственные оборотные фонды, источниками которых являются собственные средства предприятий);
- заемные оборотные фонды, источником которых являются кредиты банков и задолженность предприятий (получили сырье, но не оплатили его).

По натурально-вещественной форме оборотные фонды группируются в соответствии с принятой классификацией:

- сырье и основные материалы;
- вспомогательные материалы;
- топливо и горючее;
- тара и упаковочные материалы;
- запасные части;
- МБП;
- семена, посадочные материалы;
- корма, фуражные материалы;
- молодняк;
- НЗП;

- прочие материалы;
- расходы будущих периодов;
- готовая продукция.



#### (схема 2.4.4) Классификация материальных запасов и резервов

Запасы материальных ценностей измеряются как в абсолютных величинах, так и в днях среднего суточного расхода. Величина запасов может измеряться как в денежном выражении, так и в натуральном.

Наличие запасов в денежном выражении характеризуется моментными и средними показателями за отчетный период.

При расчете средних показателей используются:

средняя арифметическая:  $\bar{З} = (З_1 + З_2) / 2$ ;

средняя хронологическая (при равноотстоящих периодах, например, на начало каждого месяца);

средняя арифметическая взвешенная  $\bar{З} = \frac{\sum_{k=1}^{n-1} \bar{З}_k t_k}{\sum_{k=1}^{n-1} t_k}$ ,

где  $t_k$  — продолжительность периода между датами.

Обеспеченность предприятия запасами в днях исчисляется путем деления размера запасов материальных ценностей ( $З$ ) на среднесуточный расход ( $a$ ) данного вида запасов:

$$O_{\text{дн}} = З_{\text{н}} \div a = З_{\text{н}} \div \frac{P}{D} = \frac{З_{\text{н}} \text{ ЧД}}{P},$$

$O_{\text{дн}}$  — обеспеченность в днях;

$З_{\text{н}}$  — размер запасов на начало периода;

$D$  — число календарных дней в периоде;

$P$  — общий размер расхода или плановая потребность в данном периоде.

Запасоемкость ( $e$ ) определяется по формуле:

$$e = \frac{З_{\text{н}}}{P} \cdot 100.$$

### 2.4.6. Показатели использования запасов материальных ценностей

Статистика оборотных фондов предполагает анализ эффективности их использования.

Наиболее общим макроэкономическим показателем использования оборотных фондов является материалоемкость.

**Материалоемкость** определяется как отношение всех произведенных в производстве МЗ к общему объему произведенной продукции:

$$m = \frac{MЗ}{Q}.$$

Этот показатель показывает долю МЗ в стоимости произведенной продукции.

Для отдельной отрасли показатель материалоемкости можно представить как удельный расход материалов на единицу продукции.

Уровень материалоемкости различных отраслей производства не одинаков, следовательно, в целом по экономике материалоемкость является средним показателем и складывается под влиянием двух факторов:

- использование материалов каждой отрасли, то есть отраслевой уровень материалоемкости;
- от отраслевой структуры производства, то есть доли каждой отрасли в объеме продукции.

Наиболее материалоемкой является промышленность, строительство, сельское хозяйство, наименее материалоемкие — торговля, материально-техническое снабжение.

Общее изменение материалоемкости по экономике можно представить системой индексов:

$$I_{п.с.} = \frac{\sum m_{i1} d_{i1}}{\sum m_{i0} d_{i0}},$$
$$I_{ф.с.} = \frac{\sum m_{i1} d_{i1}}{\sum m_{i0} d_{i1}},$$
$$I_{с.с.} = \frac{\sum m_{i0} d_{i1}}{\sum m_{i0} d_{i0}}.$$

Кроме того, эффективность использования оборотных производственных фондов характеризуется показателями их оборачиваемости.

Оборачиваемость непосредственно связана с увеличением или уменьшением необходимых запасов материалов. Следовательно, исходным показателем оборачиваемости должны быть запасы оборотных фондов.

Запасы — показатель моментный, поэтому для экономических расчетов определяют средние запасы.

#### **Показатели оборачиваемости:**

**Коэффициент оборачиваемости** (скорость оборота) — показывает число оборотов, совершенных запасами за период, рассчитывается как отношение объема реализованной продукции к среднему запасу продукции на складе. В данном случае показатель оборачиваемости рассчитывается для предприятий торговли:

$$n = \frac{РП}{\bar{З}},$$

где  $n$  — число оборотов за период;

$\bar{З}$  — средний запас продукции;

РП — объем реализованной продукции.

**Продолжительность (время) оборота** является производным показателем от числа оборотов, показывает, сколько дней продолжается один оборот:

$$e = \frac{\bar{ЗЧД}}{РП},$$

где Д — количество календарных дней в периоде.

Для упрощения принято календарные периоды округлять: месяц — 30 дней, квартал — 90 дней, год — 365 дней.

**Коэффициент закрепления** — показатель, обратный коэффициенту оборачиваемости:

$$K_3 = \frac{\bar{З}}{РП} = \frac{1}{n}.$$

**Среднесуточный расход** — определяется как отношение объема реализованной продукции к числу дней в периоде:

$$a = \frac{РП}{Д}.$$

Ускорение оборачиваемости проявляется в высвобождении материалов, готовой продукции и т.п. из единовременного запаса. Это высвобождение является условным:

$$\mathcal{E}_n = \bar{З}_1 - \frac{РП_1}{n_0}$$

$$\mathcal{E}_в = (e_1 - e_0) a_1$$

$$\mathcal{E} = (K_{31} - K_{30}) РП_1.$$

В зависимости от имеющейся информации можно использовать любую из перечисленных формул расчета.



(схема 2.4.5) Показатели статистики материальных запасов



Пример расчета экономии от ускорения оборачиваемости запасов:

*Промышленное предприятие реализовало в базисном году продукции на 700 млн. руб. При этом коэффициент оборачиваемости составил 8,25. В отчетном году стоимость оборотных средств увеличилась на 15%, а объем реализации составил 930 млн. руб. Определите, какую сумму оборотных средств высвободило предприятие в результате ускорения оборачиваемости оборотных средств.*

Для расчета экономии оборотных средств удобнее всего воспользоваться формулой с использованием коэффициента закрепления:

$$\mathcal{E} = (K_{31} - K_{30}) РП_1;$$

$$K_3 = \frac{\bar{З}}{РП};$$

где  $\bar{З} = \frac{РП}{n}$

$$\bar{z}_0 = \frac{700}{8,25} = 84,8 (\text{млн.руб.})$$

$$\bar{z}_1 = \bar{z}_0 \times Tr = 84,8 \times 1,15 = 97,52 (\text{млн.руб.})$$

$$K_{30} = \frac{84,8}{700} = 0,12$$

$$K_{31} = \frac{97,52}{930} = 0,10$$

$$\Xi = (0,10 - 0,12) \times 930 = -18,6 (\text{млн.руб.})$$

Вывод: В результате ускорения оборачиваемости для формирования запасов в необходимом объеме было израсходовано на 18,6 млн. руб. меньше.

---

Для изучения изменения оборачиваемости товарных запасов (ускорения, замедления) используют индексный анализ. Как правило, используются индексы средних величин: индекс переменного состава, индекс фиксированного состава, индекс структурных сдвигов:

$$v = \frac{\text{ДЧЗ}}{\text{РП}} = \frac{\bar{z}}{a}, \Rightarrow \bar{z} = v \times a;$$

$$a = \frac{\text{РП}}{\text{Д}};$$

$$v = \frac{\sum v \times a}{\sum a}.$$

Данные формулы используются в том случае, если изучается оборачиваемость по группе разноименных запасов, например при изучении оборачиваемости товарных запасов в предприятиях розничной торговли. Согласно приведенным выше формулам на среднюю продолжительность оборота оказывают влияние два фактора:

- оборачиваемость каждой товарной группы запасов;
- структурные сдвиги в товарных запасах.

Влияние первого фактора показывает индекс фиксированного (постоянного) состава:

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum \epsilon_1 a_1}{\sum a_1} \div \frac{\sum \epsilon_0 a_1}{\sum a_1} = \frac{\sum \epsilon_1 a_1}{\sum \epsilon_0 a_1} = \frac{\sum \epsilon_1 d_1}{\sum \epsilon_0 d_1},$$

Здесь,  $d$  — удельный вес однодневного расхода отдельной товарной группы в общем однодневном расходе запасов.

Влияние второго фактора показывает индекс структурных сдвигов:

$$I_{\text{стр.сдв.}} = \frac{\sum \epsilon_0 a_1}{\sum a_1} \div \frac{\sum \epsilon_0 a_0}{\sum a_0} = \frac{\sum \epsilon_0 d_1}{\sum \epsilon_0 d_0}.$$

Совокупное влияние двух факторов показывает индекс переменного состава:

$$I_{\text{н.с.}} = \frac{\sum \epsilon_1 a_1}{\sum a_1} \div \frac{\sum \epsilon_0 a_0}{\sum a_0} = \frac{\sum \epsilon_1 d_1}{\sum \epsilon_0 d_0}.$$



Аналогично можно провести анализ оборачиваемости, используя данные о скорости оборота и среднем размере запасов:

$$\bar{n} = \frac{\sum \text{РП}}{\sum \bar{З}} = \frac{\sum n \times \bar{З}}{\sum \bar{З}}$$



Пример анализа оборачиваемости товарных запасов предприятия.

По торговому предприятию имеются следующие данные (табл. 4):

Таблица 4

Наименование изделия	Средние товарные запасы, тыс. руб.		Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	
	май	июнь	май	июнь
А	35	43	100	130
В	58	50	260	285
С	89	95	595	740
Итого	182	188	955	1155

Определите:

1. Коэффициент оборачиваемости по каждой товарной группе и в целом, по двум группам.
2. Изменение оборачиваемости каждого вида изделий всего и в том числе за счет:
  - изменения оборачиваемости каждой товарной группы;
  - структурных сдвигов.
3. Размер высвободившихся из оборота запасов.

Рассчитаем число оборотов по каждому изделию и в целом по всем наименованиям:

$$n = \frac{\text{РП}}{\bar{З}};$$

$$\bar{n} = \frac{\sum \text{РП}}{\sum \bar{З}}.$$

Представим результаты в виде таблицы 5.

Таблица 5

Наименование изделия	Число оборотов	
	Май	июнь
А	2,86	3,02
В	4,48	5,70
С	6,69	7,79
Всего	5,25	6,14

Данные таблицы позволяют сделать следующий вывод: оборачиваемость увеличилась по всем товарным группам, так как число оборотов увеличилось по каждому наименованию товаров.

Более полный анализ оборачиваемости можно сделать, используя индексный анализ:

$$I_{\text{п.с.}} = \frac{\bar{n}_1}{\bar{n}_0} = \frac{\sum n_1 \times \bar{З}_1}{\sum \bar{З}_1} \div \frac{\sum n_0 \times \bar{З}_0}{\sum \bar{З}_0} = \frac{6,14}{5,25} = 1,170.$$

Индекс переменного состава показывает, что число оборотов в среднем по всем наименованиям изделий увеличилось на 17%.

Рассмотрим влияние каждого фактора в отдельности:

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum n_1 \times \bar{Z}_1}{\sum n_0 \times \bar{Z}_1} = \frac{3,02 \times 43 + 5,7 \times 50 + 7,79 \times 95}{2,86 \times 43 + 4,48 \times 50 + 6,69 \times 95} = \frac{1154,91}{982,53} = 1,175$$

Индекс фиксированного состава показывает, что за счет изменения оборачиваемости по каждому наименованию изделия средняя оборачиваемость увеличилась на 17,5%.

$$I_{\text{стр.сдв.}} = \frac{\sum n_0 \times \bar{Z}_1}{\sum \bar{Z}_1} \div \frac{\sum n_0 \times \bar{Z}_0}{\sum \bar{Z}_0} = \frac{\sum n_0 \times \bar{Z}_1}{\sum \bar{Z}_1} \div n_0 = \frac{982,53}{188} \div 5,25 = \frac{5,23}{5,25} = 0,996$$

Индекс структурных сдвигов показывает, что в составе запасов произошли изменения, которые оказали незначительное понижающее влияние на ускорение оборачиваемости в целом по всем изделиям. Под влиянием этого фактора среднее число оборотов снизилось на 0,4%. Другими словами, увеличился удельный вес изделий с более низкой оборачиваемостью.

$$I_{\text{п.с.}} = I_{\text{ф.с.}} \times I_{\text{стр.сдв.}}$$

$$1,17 = 1,175 \times 0,996$$

Рассчитаем экономию от ускорения оборачиваемости:

$$\Theta = \sum (K_{31} - K_{30}) \times PП_1$$

$$\begin{aligned} \Theta &= \left( \frac{1}{3,02} - \frac{1}{2,86} \right) \times 130 + \left( \frac{1}{5,70} - \frac{1}{4,48} \right) \times 285 + \left( \frac{1}{7,79} - \frac{1}{6,69} \right) \times 740 = \\ &= -2,408 + (-13,616) + (-15,619) = -31,643 \end{aligned}$$

В результате ускорения оборачиваемости товарных запасов из оборота было высвобождено 31 643 руб.

#### Выводы:

Национальное богатство включает национальное имущество и природные ресурсы.

Национальное богатство определяется в стоимостном выражении на начало и конец года.

По определению, в СНС национальное богатство включает финансовые и нефинансовые активы.

Значительную часть нефинансовых активов составляют основные фонды.

Существует четыре вида оценок стоимости основных фондов: полная первоначальная стоимость; первоначальная стоимость за вычетом износа; полная восстановительная стоимость; восстановительная стоимость за вычетом износа.

Износ основных фондов называется амортизацией.

Движение основных фондов учитывается в балансах основных фондов.

Основным показателем эффективности использования основных фондов является фондоотдача.

Эффективность использования материальных запасов и резервов характеризует материалоемкость, которая определяется в целом по народному хозяйству и по отраслям.

Для изучения оборачиваемости материальных запасов и резервов рассчитывают показатели: число оборотов; продолжительность оборота; коэффициент закрепления.



#### Контрольные задания:

**Задание 2.4.1.** Отметьте правильные ответы:

1. Национальное богатство — это:
  - а) моментный показатель;
  - б) интервальный показатель.
2. Из перечисленных экономических активов выделите произведенные нематериальные активы:
  - а) основные фонды;
  - б) запасы;
  - в) ценности;

- г) земля;
  - д) богатства недр;
  - е) лицензии, патенты;
  - ж) средства программного обеспечения;
  - з) денежная наличность;
  - и) оригиналы художественных и литературных произведений.
3. Совокупность произведенных активов, которые многократно участвуют в процессе производства и срок службы которых превышает один год, — это:
    - а) основной капитал;
    - б) запасы материальных оборотных средств.
  4. Выделите составляющие активной части основных фондов:
    - а) производственные здания;
    - б) станки и оборудование;
    - в) производственные сооружения.
  5. Какие элементы относятся к запасам материальных оборотных средств?
    - а) сырье и материалы;
    - б) готовая продукция на складе;
    - в) хозяйственный инвентарь, срок службы которого превышает 1 год;
    - г) производственные здания;
    - д) предметы антиквариата.
  6. Полная первоначальная стоимость основных фондов включает в себя:
    - а) затраты на приобретение оборудования;
    - б) стоимость транспортировки;
    - в) монтаж и установку оборудования.
  7. Полная восстановительная стоимость основных фондов — это:
    - а) стоимость основных фондов в современных условиях их воспроизводства;
    - б) остаточная стоимость основных фондов + стоимость капитального ремонта.
  8. В СНС основные фонды оцениваются:
    - а) по остаточной стоимости;
    - б) по полной первоначальной стоимости;
    - в) по полной восстановительной стоимости.
  9. Годовая норма амортизации — это:
    - а) годовая сумма износа основных фондов;
    - б) процент годового износа основных фондов в первоначальной стоимости фондов.
  10. Для определения остаточной стоимости основных фондов нужно:
    - а) полную стоимость основных фондов умножить на коэффициент годности;
    - б) полную стоимость основных фондов умножить на коэффициент износа.
  11. Эффективность использования основных фондов изучается при помощи следующих показателей:
    - а) фондоотдача;
    - б) фондовооруженность труда;
    - в) производительность труда;
    - г) фондоемкость;
    - д) материалоемкость.
  12. Динамика фондоотдачи зависит от двух факторов:
    - а) от использования активной части основных фондов;
    - б) от структуры производственных фондов;
    - в) от фондоемкости.
  13. Эффективность использования запасов материальных оборотных средств характеризуют показатели:
    - а) материалоемкость;
    - б) скорость оборота;
    - в) фондоемкость;
    - г) время оборота;
    - д) коэффициент закрепления.

Задание 2.4.2. Имеется следующая классификация активов НБ (млрд. руб.):

1. Основные фонды	200
2. Материальные оборотные средства	100

3. Ценности	300
4. Затраты на геологоразведку	30
5. Земля	1200
6. Оригиналы художественных и литературных произведений	500
7. Полезные ископаемые	1500
8. СПЗ	800
9. Денежная наличность	700
10. Акции	450
11. Займы	250
12. Лицензии, патенты	600
13. Средства программного обеспечения	60

На основании приведенных данных определите общий объем активов национального богатства и рассчитайте структуру нефинансовых и финансовых активов.

Задание 2.4.3. Имеются следующие данные по предприятию:

На начало года стоимость основных производственных фондов составила 300 млн. руб. Коэффициент годности – 70%.

В течение года приобретено нового оборудования на сумму 100 млн. руб., получено в порядке безвозмездной передачи на 2 млн. руб. по остаточной стоимости (коэффициент износа 40%). Выбыло оборудования по остаточной стоимости на 5 млн. руб., полная стоимость 40 млн. руб.

Годовая норма амортизации – 10%.

Составьте баланс основных фондов в двух оценках. Рассчитайте коэффициенты обновления, пополнения, износа и годности на начало и конец года.

Задание 2.4.4. Имеются следующие данные по строительным организациям региона за два года (млн. руб.):

Показатель	Базисный год	Отчетный год
Объем выполненных строительно-монтажных работ в сопоставимых ценах	18200	21500
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов	10700	13400

Определить:

- Показатели использования основных производственных фондов;
- Прирост объема выполненных строительно-монтажных работ, всего и в том числе:
  - за счет увеличения стоимости основных фондов;
  - за счет лучшего их использования;

Долю интенсивного фактора в общем приросте объема работ.

Задание 2.4.5. Имеются следующие данные по одному из экономических районов, млн. руб.:

Отрасль	Объем произведенной продукции в сопоставимых ценах		Стоимость произведенных материальных производственных затрат в сопоставимых ценах	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	25250	28350	17480	18520
2	2500	2720	800	720

Определить 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.

Задание 2.4.6. Имеются следующие данные о работе магазинов розничного торгового объединения в течение полугодия (млн. руб.)

магазин	Товарооборот		Товарные запасы на:						
	1 кв	2 кв	01.01	01.02	01.03	01.04	01.05	01.06	01.07
1	580	618	73	70	72	68	65	68	60
2	350	381	50	55	60	58	62	65	69

3	221	192	21	22	25	24	25	26	25
---	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----

*Определите по каждому магазину и по их совокупности: число оборотов и время обращения товаров в 1 и во 2 кварталах. Охарактеризуйте динамику оборачиваемости товаров.*

Задание 2.4.7. Имеются следующие данные о движении основных средств фирмы в течение года:

Полная первоначальная стоимость основных средств на начало года	8300
Сумма износа на начало года	580
Стоимость капитального ремонта за год	120
Стоимость введенного в эксплуатацию оборудования	250
Норма амортизации, %	10%

*Определите стоимость основных средств на конец года:*

- по полной первоначальной стоимости,
- по полной первоначальной за вычетом износа.

### Библиографический список

*основной*

1. Макроэкономическая статистика: Учеб. пособие.— М.: Дело, 1999.— С. 137—150.
2. Национальное счетоводство. МЭСИ: Учебник. Под ред. Г.Д.Кулагиной.— М.: Финансы и статистика, 1997.— С. 340—352.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 261-306.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 148—177.
5. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М, 1998.— С. 233—255.
6. Россия в цифрах:  
[http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/cmd/cs/ce/7\\_0\\_A/s/7\\_0\\_2UK/th/J\\_0\\_69/mx.6\\_0\\_15P/7\\_0\\_25P/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_FL/ps.7\\_0\\_25P/X/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_2UK](http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/cmd/cs/ce/7_0_A/s/7_0_2UK/th/J_0_69/mx.6_0_15P/7_0_25P/s.7_0_A/7_0_FL/ps.7_0_25P/X/s.7_0_A/7_0_2UK)

## ТЕМА 2.5. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ

В данной теме изучаются показатели, которые используются большинством стран мира для оценки результатов экономической деятельности страны за какой-либо период, которые разрабатываются в рамках системы национальных счетов (СНС). СНС разрабатывается ООН и время от времени редактируется в соответствии с требованиями времени. В настоящее время используется СНС в редакции 1993 года. При изучении данного вопроса необходимо ознакомиться с основными категориями СНС, которые позволяют глубже понять смысл определяемых показателей. Особое внимание следует обратить на взаимосвязь между показателями системы.

2.5.1. Система национальных счетов. Основные категории системы национальных счетов.

2.5.2. Система показателей результатов экономической деятельности по методологии системы национальных счетов.

### 2.5.1. Система национальных счетов. Основные категории системы национальных счетов

Основная цель макроэкономической статистики — построение системы обобщающих показателей. Система должна представлять собой комплексную оценку состояния экономики, отражать основные пропорции и перспективы экономического развития. Особое место занимает расчет показателей, отражающих конечные результаты деятельности экономики. Для того чтобы показатели, характеризующие развитие экономики разных стран, были сопоставимы между собой, то есть можно было проводить международные сравнения, расчет показателей должен осуществляться по единой методологии, системе. В настоящий момент такой системой является система **национальных счетов** (СНС) в редакции 1993 г. СНС разрабатывается ООН и другими международными организациями.

Переход отечественной статистики на международную систему учета начался в 1991 г. Это было вызвано прежде всего сменой хозяйственного механизма, переходом России к рыночной экономике и расширением связей России с другими странами. Помимо этого членство России в некоторых международных организациях, таких как Международный Валютный Фонд (МВФ), Международный банк реконструкции и развития (МБРР), обязывает придерживаться единой системы учета, что позволяет проводить международные сравнения, оценивать экономический потенциал и развитие мировой экономики.

Процесс воспроизводства включает в себя три стадии: производство, распределение, потребление. Каждой стадии воспроизводственного процесса соответствует специальный счет или группа счетов, на котором накапливается информация о том или ином процессе.

Счет представляет собой таблицу, которая включает в себя показатели ресурсов и показатели их использования. Для соблюдения равенства между объемом ресурсов и их использованием каждый счет содержит балансирующую статью.

Система национальных счетов позволяет решать следующие **основные задачи**:

- исчисление обобщающих статистических показателей, характеризующих результаты экономической деятельности;
- исследование динамики макроэкономических показателей;
- анализ экономических пропорций.

Для обеспечения однозначного понимания категорий СНС были сформулированы стандартные определения и классификации, что позволяет получить сопоставимые данные об экономической деятельности в разных странах. Например, разведка полезных ископаемых может быть отнесена как к промежуточному потреблению, так и к валовому накоплению. Поэтому необходимо руководствоваться общими принципами при разработке и построении СНС.

По концепции СНС, в отличие от предшествующего ей баланса народного хозяйства, к экономическому производству относятся как производство товаров, так и оказание услуг.

**Товары** — это результаты труда, имеющие материально-вещественную форму, а **услуги** — результаты производственной деятельности, не принимающие материально-вещественную форму, удовлетворяющие личные и общественные потребности и имеющие как материальный, так и нематериальный характер.

Для определения понятия «внутренняя экономика» необходимо уяснить сущность понятий «резидент», «**экономическая территория**».

Анклавы других стран, расположенные на территории данной страны, не будут учитываться в составе ее экономической территории.

Хозяйственная единица имеет **центр экономического интереса** на территории данной страны, если она владеет землей или помещением на этой территории и осуществляет или собирается осуществлять экономическую деятельность в течение длительного периода времени. Иностранные компании и банки, расположенные на территории данной страны и функционирующие длительное время, также будут являться **резидентами**. К резидентам относятся находящиеся длительное время на территории данной страны иностранные банки и компании.

**Внутренняя (национальная) экономика** включает деятельность резидентов на экономической территории страны, а также за ее пределами.

Одной из основных категорий СНС является экономическая операция, для определения которой необходимо определить понятие **потока** и **запасов**.

**Запасы** характеризуют состояние объекта на конкретную дату — показатель моментный, например: запасы готовой продукции на складе на начало месяца, наличие основных фондов на конец года и т.д.

Взаимосвязь между показателями потоков и запасов следующая:

Запас на начало периода  $\pm$  Поток = Запас на конец периода.

Как правило, **экономическая операция** осуществляется по взаимному соглашению сторон, например, купля-продажа товаров и услуг. Если поток однонаправленный, то есть действие предпринимается экономической единицей в одностороннем порядке и оказывает воздействие на другую единицу, без их согласия, то он не будет являться экономической операцией.

Операции без встречного потока товаров и услуг называются **трансферты**. Например, гуманитарная помощь предполагает безвозмездную передачу товаров.

Группировка проводится по типам экономического поведения и включает следующие сектора:

- нефинансовые предприятия;
- финансовые учреждения;
- государственные учреждения;
- некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства;
- домашние хозяйства;
- остальной мир.

Сектор **«Нефинансовые предприятия»** включает институциональные единицы, основной функцией которых является производство продукции нефинансовых услуг для реализации по рыночным ценам, возмещающим издержки производства. Ресурсы этих единиц формируются за счет поступлений от реализации продукции, иногда — дотаций, субсидий.

Сектор **«Финансовые учреждения»** состоит из учреждений, занятых финансовыми операциями на коммерческой основе и операциями по страхованию независимо от формы собственности. Сюда же относятся и пенсионные фонды.

Сектор **«Государственные учреждения»** включает институциональные единицы, занятые предоставлением нерыночных услуг, которые предназначены для индивидуального и коллективного потребления. Помимо этого функцией государственных учреждений является перераспределение национального дохода. К государственным учреждениям относятся учреждения управления, обороны, финансов, регулирования и прогнозирования, поддержания внутреннего порядка, защиты окружающей среды, а также бесплатного или льготного обслуживания населения в области образования, здравоохранения, физической культуры и социального обеспечения, которые финансируются из государственного бюджета. Сюда же относят внебюджетные фонды. Ресурсы этого сектора формируются за счет обязательных платежей физических и юридических лиц, принадлежащих другим секторам, а также доходов от собственности.

Сектор **«Некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства»** охватывает институциональные единицы, оказывающие нерыночные услуги для особых групп домашних хозяйств. Он включает общественные организации, обслуживающие индивидуальные и коллективные потребности домашних хозяйств, как правило, в области образования, здравоохранения, культуры, социального обеспечения, а также профсоюзы и политические партии. В этот сектор включаются организации, ресурсы которых формируются за счет добровольных взносов и пожертвований домашних хозяйств и доходов от собственности, то есть они не финансируются и не контролируются государственными учреждениями.

Сектор **«Домашние хозяйства»** охватывает группы индивидов как потребителей, а также предпринимательскую деятельность населения по производству продуктов и услуг, которую невозможно ни юридически, ни экономически отделить от домашнего хозяйства ее владельца. Например, индивидуальные крестьянские хозяйства, некорпорированные кустари и ремесленники, частные предприятия, не имеющие независимого юридического статуса.

Сектор **«Остальной мир»** охватывает зарубежные экономические единицы в той мере, в какой они осуществляют операции с резидентами данной страны.

Таблица 1

**Секторы экономики и их функции**

Секторы	Функции	Институциональные единицы
1	2	3
1. Нефинансовые предприятия	Производство и реализация продуктов и нефинансовых услуг	Предприятия: государственные



		кооперативные частные акционерные совместные и другие учреждения
2. Финансовые учреждения	Финансовые и страховые услуги: выпуск финансовых средств приобретение финансовых средств выпуск ценных бумаг хранение денежных средств предоставление кредитов и пр.	Коммерческие: кредитные страховые учреждения
3. Государственные учреждения (органы государственного управления)	Нерыночные услуги коллективного пользования: перераспределение НДС перераспределение НДС	Государственные бюджетные учреждения: общего управления финансами регулирующие экономику внутренних дел обороны и др.
4. Некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства	Нерыночные услуги для отдельных групп домашних хозяйств	Общественные организации: партии профсоюзы общества и др.
5. Домашние хозяйства	Производство товаров и услуг населением в домашних хозяйствах резидентов и их потребление	Подсобные хозяйства: фермерские хозяйства ремесленники и прочие частные организации без образования юридического лица
6. «Остальной мир»	Внешнеэкономические связи	Зарубежные экономические единицы

*Источник:* Национальное счетоводство / Под ред. проф. Г.Д.Кулагиной.— С. 56.

Помимо группировки экономики по секторам, институциональные единицы группируются по видам экономической деятельности на основании ОКВЭД (Общероссийский классификатор видов экономической деятельности).

### **2.5.2. Система показателей результатов экономической деятельности по методологии системы национальных счетов**

Расчет и определение показателей, отражающих конечные результаты экономической деятельности, занимает центральное место в экономической статистике. Это связано с тем, что при помощи системы результативных показателей можно дать оценку той или иной деятельности, функционирования экономики в целом, показать, в какой степени достигнуты поставленные цели и задачи.

**Конечным результатом** функционирования экономики любой страны является производство материальных благ (продуктов) и оказание материальных и нематериальных услуг.

Результаты оцениваются на всех уровнях производства. На уровне предприятия эта оценка осуществляется при помощи бухгалтерского учета (микроэкономические показатели), а на уровне экономики — при помощи построения СНС, и такие показатели называют макроэкономическими. Как правило, расчет показателей на различных уровнях осуществляется по

единой методологии. Единая методология расчета позволяет осуществлять сводку и оценку результатов на уровне экономики в целом, так как значительная часть макроэкономических показателей рассчитывается суммированием микроэкономических показателей. Таким образом, каждому показателю в СНС соответствует аналог, рассчитываемый на каждом предприятии.

Показатели результатов подразделяются на показатели валовых и конечных (чистых) результатов. Валовые показатели в СНС отличаются от чистых показателей на величину потребления основного капитала (ПОК).

Система основных макроэкономических показателей результатов производства продуктов и услуг, образования, распределения и использования доходов, применяемая в международной статистической практике и разрабатываемая в системе национальных счетов, включает:

— валовой выпуск (ВВ) — этот показатель не является оценочным, но необходим при расчете ВДС;

- валовой внутренний продукт (ВВП);
- чистый внутренний продукт (ЧВП) (ВВП – ПОК);
- валовой национальный доход (ВНД);
- валовой национальный располагаемый доход (ВНРД);
- чистый национальный располагаемый доход (ЧНРД);
- валовую прибыль экономики (ВПЭ) (ЧПЭ + ПОК);
- чистую прибыль экономики (ЧПЭ) (ВВ – ПП) – (ОТ + ЧН + ПОК);
- валовое национальное сбережение (ВНС);
- чистое национальное сбережение (ЧНС).

Как и при расчете любых статистических показателей, основное требование при построении системы показателей — их сопоставимость.

В системе показателей должно выполняться условие взаимосвязи и взаимозависимости между показателями. Количественная связь между важнейшими показателями СНС может быть выражена следующим образом:

1. ВВП.
2. Первичные доходы, полученные резидентами данной страны из-за границы (доходы от собственности, оплата труда, налоги на производство).
3. Первичные доходы, выплаченные за границу.
4. ВНД (1 + 2 – 3).
5. Сальдо текущих трансфертов, полученных резидентами данной страны из-за границы (гуманитарная помощь, подарки родственникам и т.п.).
6. ВНРД (4 + 5).

Валовой внутренний продукт — центральный показатель результатов экономической деятельности.

Валовой внутренний продукт (ВВП) исчисляется в рыночных ценах конечного потребления, то есть в ценах, оплачиваемых покупателем, включая все торгово-транспортные наценки и налоги на продукты (НДС, акцизы и т.д.). ВВП используют для характеристики результатов производства, уровня экономического развития, темпов экономического роста, при расчете производительности труда и других экономических показателей. По отношению к ВВП рассчитывают бюджетный дефицит.

**Показатель ВВП рассчитывается на валовой основе**, то есть с учетом амортизации (потребления основного капитала). Это связано с тем, что очень трудно собрать информацию в

масштабах страны о потреблении основного капитала, хотя признается, что более точным показателем является показатель чистого внутреннего продукта, то есть за вычетом потребления основного капитала.



#### (схема 2.5.1.2) Чистый внутренний продукт

Потребление основного капитала характеризует сумму износа основного капитала в оценке по восстановительной стоимости.

Помимо ВВП рассчитывается **ВНД** (ранее именовался ВВП), который отличается от ВВП в качественном и количественном отношении. В качественном отношении различие в том, что ВНД, помимо первичных доходов, полученных резидентами данной страны, включает доходы, полученные в результате внешнеэкономической деятельности. В количественном отношении эта разница составляет сальдо первичных доходов, полученных или переданных за границу.

**Первичные доходы** — оплата труда, прибыль, доходы от собственности, а также налоги на производство и импорт (первичные доходы органов власти). Первичные доходы, поступающие из-за границы или выплачиваемые за границу, обычно включают оплату труда и такие доходы от собственности, как проценты и дивиденды:

$$\text{ВНД} = \text{ВВП} + \Delta \text{ПД} = \text{ВВП} + \Delta \text{ОТ} + \Delta \text{ДС} + \Delta \text{Н} + \Delta \text{С},$$

где  $\Delta \text{ПД}$  — сальдо первичных доходов, полученных резидентами от нерезидентов и выплаченных резидентам;

$\Delta \text{ОТ}$  — сальдо оплаты труда, полученной резидентами от нерезидентов и выплаченной резидентам;

$\Delta \text{ДС}$  — 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 на производство, полученных резидентами от нерезидентов и выплаченных нерезидентам.

ВНРД отличается от ВНД на сальдо текущих перераспределительных платежей (текущих трансфертов), переданных за границу или полученных из-за границы. Эти трансферты могут включать гуманитарную помощь, подарки родственникам, получаемые из-за границы, штрафы и пени, выплачиваемые резидентами за границей и т.д.:

$$\text{ВНРД} = \text{ВНД} \pm \Delta \text{ТТ},$$

где  $\Delta \text{ТТ}$  — сальдо текущих трансфертов.

ВНРД охватывает все доходы, полученные резидентами данной страны в результате первичного и вторичного распределения доходов. Полученная сумма доходов может быть использована либо для конечных потребительских расходов, либо для сбережения. Таким образом, ВНРД включает в себя конечное потребление и национальное сбережение:

$$\text{ВНРД} = \text{КП} + \text{ВНС}$$

**Конечное потребление** (КП) включает расходы на конечное потребление: домашних хозяйств; государственного управления; некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства (иными словами, фонд потребления).

**Валовое национальное сбережение** (ВНС) рассчитывается как разность между валовым национальным располагаемым доходом и расходами на конечное потребление (КП):

$$\text{ВНС} = \text{ВНРД} - \text{КП}.$$

Сбережение служит основным источником накопления. **Валовое накопление** показывает чистое приобретение (за вычетом выбытия) резидентами товаров и услуг, включая произведенные и полученные по импорту, но не потребленные в нем.

Помимо этого сбережение может быть использовано на покупку земли и других произведенных активов. На основании этих данных можно рассчитать показатель «чистое кредитование/чистое заимствование». Этот показатель характеризует объем финансовых ресурсов, временно предоставленных страной другим странам (кредитование) или временно полученных от них (заимствование):

Чистое кредитование/Заимствование = НС + Сальдо капитальных трансфертов, полученных из-за границы – ВН – Приобретение произведенных нематериальных нефинансовых активов,

где НС — национальное сбережение;  
ВН — валовое накопление.

**Капитальные трансферты** связаны с передачей капитала или сбережений от одной единицы к другой (для финансирования накоплений или расходов длительного характера): субсидии на капитальные вложения из бюджета; капитальные налоги; пожертвования; списание долгов (институциональным единицам); продажа основных фондов по ценам ниже рыночных или безвозмездная их передача.

Все перечисленные показатели взаимосогласованны, и поэтому их можно использовать в сочетании друг с другом.

А. ВВП

Б. Потребление основного капитала

В. Чистый внутренний продукт (А – Б)

Г. Сальдо первичных доходов, полученных из-за границы

Д. Валовой национальный доход (А + Г)

Е. Чистый национальный доход (Д – Б)

Ж. Сальдо текущих трансфертов, полученных из-за границы

З. Валовой национальный располагаемый доход (Д + Ж)

И. Конечное потребление (З – К)

К. Национальное сбережение (З – И)



(схема 2.5.1) Система показателей результатов экономической деятельности



Пример расчета конечных показателей.

Имеются следующие условные данные (млрд. руб.):

Валовой внутренний продукт	200
Потребление основного капитала	10
Доходы от собственности, полученные из-за границы	20
Доходы от собственности, переданные за границу	10
Гуманитарная помощь	15
Подарки родственников	5
Расходы на конечное потребление домашних хозяйств	50
Валовое накопление	20
Стоимость нерыночных услуг, оказываемых органами	

государственного управления и некоммерческими организациями	60
Приобретение произведенных нематериальных активов	20

Определите:

Чистый валовой продукт

Валовой национальный доход

Чистый национальный доход

Валовой национальный располагаемый доход

Национальное сбережение

Чистое кредитование

$ЧВП = ВВП - ПОК = 200 - 10 = 190$  (млрд. руб.)

$ВНД = ВВП + \Delta Д \text{ из-за границы} = 200 + 20 - 10 = 210$  (млрд. руб.)

$ЧНД = ВНД - ПОК = 210 - 10 = 200$  (млрд. руб.)

$ВНРД = ВНД + \Delta ТТ = 210 + 15 + 5 = 230$  (млрд. руб.)

$НС = ВНРД - КП = 230 - 50 - 60 = 120$  (млрд. руб.)

Чистое кредитование =  $НС + \text{Сальдо капитальных трансфертов} - ВН - \text{Приобретение произведенных нематериальных нефинансовых активов} = 120 - 20 - 20 = 80$  (млрд. руб.)

#### Выводы:

1. Для комплексной оценки состояния экономики применяется СНС, которая соответствует международной системе учета.
2. В рамках СНС разрабатываются стандартные определения и классификации, применение которых обеспечивает однозначное понимание категории СНС.
3. В соответствии с СНС вся совокупность институциональных единиц подразделяется на шесть секторов экономики.
4. Валовые показатели отличаются от чистых на величину потребления основного капитала.
5. В системе показателей конечных результатов деятельности экономики центральным показателем является валовой внутренний продукт.



#### Контрольные задания:

**Задание 2.5.1.** Отметьте правильные ответы:

1. Находящаяся на экономической территории страны длительное время иностранная компания является:
  - а) резидентом;
  - б) нерезидентом.
2. Сотрудники иностранных посольств, иностранные студенты являются:
  - а) резидентами;
  - б) нерезидентами.
3. Производство товаров и услуг — показатель:
  - а) потоков;
  - б) запасов.
4. Наличие основных фондов на начало года — показатель:
  - а) потоков;
  - б) запасов.
5. Величина запаса на конец периода равна:
  - а) Запасы на начало года + Поток;
  - б) Запасы на начало года – Поток;
  - в) Запасы на начало года  $\pm$  Поток.
6. Экономическая операция — это:
  - а) взаимодействие двух институциональных единиц, осуществляемое по взаимному соглашению, следовательно, предполагает наличие встречных потоков;

б) действия, предпринимаемые одной экономической единицей в одностороннем порядке, но оказывающие воздействие на другие единицы без их согласия.

7. Трансферты — это:

а) операции без компенсации;

б) операции, предполагающие встречный поток товаров и услуг.

8. Валовые показатели СНС отличаются от чистых показателей на величину:

а) потребления основного капитала;

б) промежуточного потребления.

9. Валовой национальный доход определяется следующим образом:

а) ВВП + Сальдо текущих трансфертов, полученных из-за границы.

б) ВВП + Сальдо первичных доходов, полученных из-за границы;

10. К текущим трансфертам, полученным из-за границы, относятся:

а) оплата труда;

б) субсидии на производство и импорт;

в) гуманитарная помощь;

г) подарки родственникам из-за границы.

Задание 2.5.2. Имеются следующие условные данные:

1. ВВП	200
2. Потребление основных фондов	5
3. Доходы резидентов от экономической деятельности и собственности, полученные из-за границы	20
4. сальдо текущих трансфертов из-за границы	5
5. Конечное потребление	140
6. Сальдо капитальных трансфертов из-за границы	20
7. Валовое накопление основных и оборотных фондов	20
8. Покупка нематериальных нефинансовых активов	5

*Определите:*

1. Чистый внутренний продукт
2. Чистый национальный доход
3. Валовой национальный доход
4. Располагаемый национальный доход
5. Национальное сбережение
6. Чистое кредитование

Задание 2.5.3. Имеются следующие данные по району (млн. руб.):

1. ВВП	500
2. ПОК	20
3. Доходы от собственности, полученные из-за границы	10
4. Доходы от собственности, переданные за границу	15
5. Текущие трансферты, полученные от «остального мира»	5
6. Текущие трансферты, переданные «остальному миру»	3
7. Расходы на конечное потребление домашних хозяйств	160
8. Расходы государственных учреждений	65
9. Расходы некоммерческих организаций, обслуживающих население	15
10. валовое накопление	220
11. чистое приобретение не произведенных нефинансовых активов	50
12. Сальдо капитальных трансфертов, полученных от «остального мира»	15

*Определите: ЧВП; ВНД, ВНРД, ЧНВРД, ВНС, чистое кредитование.*

### Библиографический список

*основной*

1. Макроэкономическая статистика: Учеб. пособие.— М.: Дело, 1999.— С. 8—31.
2. Национальное счетоводство. МЭСИ: Учебник / Под ред. Г.Д.Кулагиной.— М.: Финансы и статистика, 1997.— С. 7—62.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 307-314.
4. Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 184—195.
5. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М, 1998 — С. 130—161.

*дополнительный*

1. Статистика финансов / Под ред. проф. В.Н.Салина.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С.113—193.

## ТЕМА 2.6. СТАТИСТИКА ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА

Данная тема обязательна для изучения студентами специальности «Финансы и кредит» поскольку содержит методику расчета основного показателя СНС валового внутреннего продукта и направления его анализа. Валовой внутренний продукт может быть исчислен на разных стадиях воспроизводственного процесса и, соответственно каждой стадии воспроизводственного процесса соответствует один из методов расчета ВВП, который имеет одноименное название. Основным методом расчета – производственный, для контроля за правильностью его расчета используют метод конечного использования (по расходам). Разница между расчетами разными способами носит название величины статистического расхождения, хотя в идеале, расчеты разными способами должны приводить к одному результату. Третий метод расчета, применяемый на второй стадии воспроизводственного процесса – распределительный (по доходам), носит вспомогательный характер и используется для определения величины прибыли экономики. Особое внимание нужно обратить на налоги, их состав для разных способов расчета. В частности, расчет ВВП производственным методом включает чистые налоги на продукты и импорт, а расчет ВВП распределительным методом включает чистые налоги на производство и импорт (налоги на продукты и импорт + другие налоги на производство).

При изучении динамики ВВП следует уяснить, то изучать динамику реального объема произведенных товаров и услуг можно только в неизменных (сопоставимых) ценах.

2.6.1. Экономический смысл показателя валового внутреннего продукта.

2.6.2. Производственный метод исчисления валового внутреннего продукта — основной метод расчета показателя.

2.6.3. Распределительный метод определения валового внутреннего продукта.

2.6.4. Расчет валового внутреннего продукта на стадии конечного использования.

2.6.5. Методы оценки валового внутреннего продукта.

Методы изучения динамики валового внутреннего продукта.

2.6.7. Изучение факторов, влияющих на изменение объема валового внутреннего продукта.

### 2.6.1. Экономический смысл показателя валового внутреннего продукта

ВВП отражает стоимостной результат развития экономики, дает характеристику конечной готовой продукции и услуг, произведенных на территории данной страны. ВНД отличается от ВВП на сальдо первичных доходов из-за границы.

ВВП проходит все три стадии воспроизводственного процесса:  
производство — распределение — потребление.

На стадии производства ВВП имеет стоимостную форму в неразрывной связи с натурально-вещественной формой. На этой стадии имеется общая сумма произведенных продуктов и оказанных услуг, то есть мы знаем, на какую сумму мы произвели товаров и оказали услуг, но товар еще не реализован.

На стадии распределения ВВП принимает форму доходов, то есть происходит разрыв стоимостной и натурально-вещественной формы ВВП.

На стадии потребления ВВП принимает форму потребленных материальных благ и услуг, то есть стоимостная форма преобразуется в натурально-вещественную форму.

В соответствии со стадиями производства, распределения и потребления ВВП может быть рассчитан тремя способами:

- по источникам производства;



- по полученным доходам;
- по направлениям использования.



(схема 2.6.1) Методы расчета ВВП

## 2.6.2. Производственный метод исчисления валового внутреннего продукта — основной метод расчета показателя

На стадии производства товаров и услуг ВВП может быть рассчитан как сумма валовой добавленной стоимости (ВДС) всех производственных единиц — резидентов, сгруппированных по отраслям или секторам.

ВДС — разница между валовым выпуском и промежуточным потреблением (ВВ – ПП).

В соответствии с принятой в СНС трактовкой границ сферы производства **валовой выпуск** включает:

- выпуск продуктов;
- выпуск рыночных услуг (за исключением условно исчисленной продукции банков);
- выпуск нерыночных услуг;
- косвенно измеряемые услуги финансового посредничества.

В границы сферы производства должны включаться также производство и оказание услуг теневой экономикой, то есть производство товаров и оказание услуг, запрещенные законом (незаконное производство), и производство товаров и услуг, разрешенные законом, но скрываемые от государственных органов с целью сокрытия доходов (скрытое производство).

Выпуск оценивается в текущих ценах и может быть определен как сумма реализованной продукции, стоимости НЗП и изменений запасов готовой продукции. При этом изменение остатков ГП и НЗП оценивается в ценах, существующих на момент поступления и изъятия:

$$ВВ = РП + ДНЗП + ДГП .$$

В СНС 1993 г. рекомендуется использовать три вида цен: основная цена, цена производителя и рыночные цены конечного использования.

Взаимосвязь между ними можно представить следующим образом:

Цена конечного потребителя – НДС – Налоги на импорт – Торгово-транспортная наценка = Цена производителя;

Цена производителя – Налоги на продукты, включенные в цену производителя (за исключением налогов на импорт) + Субсидии на продукты = Основная цена.

Рыночный выпуск товаров и услуг рекомендуется оценивать в основных ценах или, если возможно, в ценах производителей.

**Основная цена** — цена, получаемая производителем за товары и услуги, исключая любые подлежащие уплате налоги на продукты и включая субсидии на продукты.

**Цена производителя** — цена, получаемая производителем за товары и услуги, включая подлежащие уплате налоги на продукты (кроме НДС и налогов на импорт) и исключая субсидии на продукты.

**Налоги на продукты** — это налоги, взимаемые пропорционально количеству или стоимости товаров и услуг, производимых, продаваемых или импортируемых предприятиями-резидентами. К ним относятся:

- НДС и налоги типа НДС;
- акцизы;
- налоги на продажи, покупки, налог с оборота и т.п.;
- налоги на отдельные виды услуг (услуги транспорта, связи, страхование, реклама, игры и лотереи, спортивные мероприятия и т.д.);
- налоги на прибыль фискальных монополий (средства, полученные государственными предприятиями, которым по закону предоставляется монополия на производство и распределение определенных товаров и услуг, в результате превышения предельного уровня рентабельности и взысканные в доход бюджета для повышения дохода государства);
- налоги на импорт и экспорт, таможенные пошлины.

**Субсидии на продукты** — это субсидии, выплачиваемые обычно пропорционально количеству или стоимости товаров и услуг, производимых, продаваемых или импортируемых предприятиями-резидентами.



(схема 2.6.1.2) Чистые налоги на продукты и импорт

Косвенно измеряемые услуги финансовых посредников представляют собой разницу между процентами, полученными банками за предоставленные кредиты и процентами, выплаченными за полученные кредиты. Помимо этого в выпуск банковских услуг включаются непосредственная оплата услуг банков.



(схема 2.5.1.1) Валовой выпуск

Аналогично определяется ВВ страховых организаций (полученные платежи от страхователей — страховые возмещения), пенсионных фондов, инвестиционных фондов и т.д.

Но для того чтобы правильно определить ВДС, необходимо правильно рассчитать промежуточное потребление.

**Промежуточное потребление** определяется как стоимость потребленных товаров (за исключением потребления основного капитала) и потребленных рыночных услуг в процессе производства других товаров в данном периоде.

Промежуточное потребление включает в себя:

- материальные затраты (продукты и материальные услуги);
- нематериальные услуги;
- командировочные расходы в части оплаты проезда и услуг гостиниц;
- другие элементы промежуточного потребления.

**Материальные затраты** — это затраты предметов труда на производство товаров и услуг, включающие:

- сырье и материалы;
- полуфабрикаты;
- топливо всех видов, расходуемое на производственные нужды;
- работы и услуги, выполняемые другими предприятиями, относящиеся к производству продукции и услуг;
- транспортные услуги, услуги связи и ВЦ;
- чистая стоимость упаковки (приобретение — реализация);

— потери.

Нематериальные затраты включают:

- оплату контроля качества товаров, лицензирование и сертификацию товаров;
- оплату НИ и экспериментальных работ;
- платежи за услуги финансового посредничества;
- услуги страхования;
- платежи учебным заведениям за профессиональную подготовку своих работников;
- оплата услуг учреждений здравоохранения;
- арендные платежи;
- плата за коммунальные услуги, пожарную охрану;
- оплата юридических услуг.

**NB**

В состав промежуточного потребления не включают износ ОФ (потребление основных средств) и недоамортизированная стоимость ликвидированных основных фондов. **Следовательно, амортизация учитывается в ВДС.**

$$\text{ПП} = \text{МЗ} + \text{НУ} + \text{КомР}.$$

Основным элементом ПП являются материальные затраты.



(схема 2.6.1.1) Промежуточное потребление

При оценке ВВП в рыночных ценах сверх перечисленных элементов (ВВ и ПП), учитываются чистые налоги (ЧН):

$$\text{ВВП} = \sum \text{ВВ} - \sum \text{ПП} + \text{ЧН}.$$

Можно сделать, чтобы при нажатии на соответствующий показатель данной формулы разворачивался соответствующий кадр схемокурса, а именно: ВВ (схема 2.5.1.1, валовой выпуск), ПП (схема 2.6.1.1, промежуточное потребление), ЧН (схема 2.6.1.2, чистые налоги на продукты и импорт)

Чистые налоги на продукты и импорт представляют собой разницу между налогами и субсидиями на продукты и импорт:

$$\text{ЧН} = \text{Н} - \text{С}.$$

Поскольку ВВП представляет собой сумму ВДС по отраслям, его исчисление производственным методом имеет большое значение для проведения анализа результатов функционирования экономики в целом и отдельных ее структурных подразделений, так как позволяет охарактеризовать вклад каждой отрасли, сектора экономики в создание ВВП, дать оценку отраслевой структуры, характера развития экономики.

### 2.6.3. Распределительный метод определения валового внутреннего продукта

ВВП распределительным методом представляет собой сумму первичных доходов, распределенных экономическими единицами-резидентами между производителями товаров и услуг: сумма оплаты труда наемных работников (ОТ), чистых налогов на производство (ЧНП) и импорт (ЧНИ), валовой прибыли (ВП) и валовых смешанных доходов (от собственности и предпринимательства) (ВСД):

$$\text{ВВП} = \text{ОТ} + \text{ЧНПИ} + \text{ВП} + \text{ВСД}.$$

Соответствующие кадры схемокурса раскрываются при нажатии на составляющие формулы:  
ОТ (схема 2.6.1.3), ЧНПИ (схема 2.6.1.4), ВП+ВСД (схема 2.6.1.5)

Оплата труда наемных работников — вознаграждение в денежной или натуральной форме, которое должно быть выплачено работодателем в отчетный период. Она учитывается на основе начисленных сумм и включает в себя:

- заработную плату;
- отчисления работодателя на социальное страхование.



(схема 2.6.1.3) Оплата труда наемных работников

Налоги на производство и импорт — это обязательные безвозмездные невозвратные платежи, взимаемые органами государственного управления с производственных единиц в связи с производством и импортом товаров и услуг и использованием факторов производства. Они называются безвозмездными, так как государство ничего не дает взамен индивидуальной единице, производящей платеж, хотя может использовать их для предоставления товаров и услуг другим единицам или обществу в целом. Налоги, связанные с производством и импортом, уплачиваются предприятиями независимо от получения прибыли. К ним относятся налоги на продукты и другие налоги на производство (НДС, акцизы, таможенная пошлина, платежи за лицензии и разрешения заниматься какой-либо деятельностью, налог на право торговли и т.п.).



(схема 2.6.1.4) Чистые налоги на производство и импорт

Валовая прибыль и валовые смешанные доходы представляют собой часть ВДС, которая остается у производителей после вычитания расходов, связанных с оплатой труда наемных работников и уплатой налогов на производство и импорт.

К смешанным доходам здесь относят доход некорпорированных предприятий, принадлежащих домашним хозяйствам (доходы ЛПХ, доходы индивидуальных предпринимателей).

Валовая прибыль и смешанные доходы определяется до вычитания потребления основного капитала, то есть включает его в себя.



(схема 2.6.1.5) Валовая прибыль и валовые смешанные доходы

Особенностью данного способа расчета является то, что один из его компонентов (ВП и ВСД) является балансирующей статьей счета образования доходов и определяется сальдовым путем, то есть как разница между ВВП и другими его компонентами. Поэтому данный метод расчета не получил широкого распространения.

Положительной стороной является то, что расчеты этим методом позволяют оценить степень развития рыночных отношений в том или ином секторе (отрасли), на основе сравнения доли предпринимательского дохода, доходов от собственности и др.

#### 2.6.4. Расчет валового внутреннего продукта на стадии конечного использования

На стадии конечного использования ВВП рассчитывается как сумма конечного потребления (КП) и валового накопления (ВН) с учетом сальдо экспорта и импорта (Э – И):

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВН} + (\text{Э} - \text{И}).$$

Соответствующие кадры схемокурса раскрываются при нажатии на составляющие формулы:  
КП (схема 2.6.1.6), ВН (схема 2.6.1.7)

Что касается первого компонента, то здесь различают два понятия: расходы на конечное потребление товаров и услуг и фактическое конечное потребление.

Расходы на конечное потребление товаров и услуг подразделяется на расходы домашних хозяйств, расходы учреждений государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства. Такая группировка позволяет посмотреть, кто финансирует расходы на конечное потребление.

Расходы на конечное потребление домашних хозяйств включают:

— расходы на покупку потребительских товаров и услуг (покупка одежды, продуктов, оплата жилищных услуг, услуг страхования и т.д.);

— потребление товаров и услуг, полученных в натуральной форме в порядке оплаты труда (когда мебельная фабрика рассчитывается со своими работниками предметами мебели, колхозы с колхозниками молоком и кормами и т.д.), подарков и т.д.;

— потребление товаров и услуг, произведенных домашними хозяйствами для собственного конечного потребления (в части услуг — условно исчисленную стоимость услуг по проживанию в собственном жилище и оплата домашней прислуги).

Расходы на конечное потребление учреждений государственного управления и некоммерческих организаций включают:

Текущие расходы на содержание этих учреждений, включая потребление основного капитала – (Поступления от продажи товаров и услуг по рыночным ценам + Частичное возмещение потребителями их стоимости) + Стоимость потребительских товаров и услуг, купленных этими учреждениями у рыночных производителей для передачи домашним хозяйствам бесплатно или по ценам, не имеющим экономической значимости + Возмещение расходов домашних хозяйств на приобретение товаров и услуг за счет государственных фондов соц. страхования (Возмещение инвалидам стоимости приобретенных автомобилей).

Помимо этого здесь учитывается закупка военной техники, питание и обмундирование военнослужащих.



#### (схема 2.6.1.6) Расходы на конечное потребление

Для характеристики конечного потребления с точки зрения того, кто фактически потребляет товары и услуги, в 1993 г. был введен показатель «фактическое конечное потребление». Данный показатель показывает стоимость приобретенных товаров и услуг домашними хозяйствами-резидентами независимо от источника финансирования и стоимость коллективных услуг, оказываемых государством для общества в целом.

Для экономики в целом показатели фактического конечного потребления и расходов на конечное потребление должны быть равны.

Вторая составная часть ВВП, рассчитанного как сумма компонентов конечного использования, — **валовое накопление**.

Оно включает в себя:

- валовое накопление основного капитала (прирост ОФ);
- изменение запасов материальных оборотных средств;
- чистое приобретение ценностей.

Валовое накопление основного капитала представляет собой вложение средств в объекты основного капитала для создания нового дохода в будущем путем использования их в производстве. Основной капитал — это активы, являющиеся результатом производства, которые

многократно участвуют в производственном процессе: здания и сооружения, машины и оборудование, транспортные средства, скот, многолетние насаждения, затраты на программное обеспечение и базы данных для ЭВМ, оригиналы литературных и художественных произведений.

В последней редакции СНС (1993) категория валового накопления претерпела значительные изменения, которые выражаются в расширении этого понятия и увеличении объема ВВП за счет включения затрат на геологоразведочные работы, программное обеспечение, предметы искусства и художественных произведений. В предыдущем варианте СНС (1968) эти затраты учитывались как промежуточные, то есть на эту величину ВВП уменьшался (поскольку ПП исключается из ВВ).

Валовое накопление основного капитала определяется как приобретение активов (покупка, бартер, получение капитальных трансфертов в натуральной форме, производство для собственного использования, капитальный ремонт) за минусом выбытия.

Оценка составных элементов ВН основного капитала (ОФ) производится:

- по ценам приобретения — при покупке основного капитала (включает все затраты: услуги адвокатов, агентов по недвижимости, пошлины, налоги и т.д.);
- при производстве в собственном производстве для внутривозвращенного потребления — на основании затрат на производство.

Помимо вышеперечисленного накопление основного капитала включает в себя затраты на улучшение произведенных активов и расходы в связи с передачей права собственности на произведенные активы. При изучении категории «национальное богатство» мы определяли, что к непроизводственным активам относятся активы, не являющиеся результатом производства: недра, земля, другие природные ресурсы, патенты, лицензии и т.д. Они не входят в состав основного капитала, однако работы по их улучшению (мелиорация, осушение, развитие шахт и т.д.) являются производственной деятельностью и поэтому включаются в валовое накопление. То есть это работы, результатом которых является получение дополнительного дохода, создающие условия для увеличения производственной деятельности.

Изменение запасов материальных оборотных средств — изменение стоимости производственных запасов, НЗП, готовой продукции и товаров для перепродажи. Обычно определяется как разница между стоимостью запасов на конец и начало периода по данным бухгалтерской отчетности. В этом случае необходимо выполнять требование сопоставимости данных на начало и конец периода, то есть необходимо исключить влияние изменения стоимости в результате изменения цен.

Чистое приобретение ценностей — категория, введенная в 1993 г., представляет собой предметы, которые приобретаются для сохранения стоимости.

Экспорт и импорт товаров и услуг — экспортно-импортные операции данной страны со всеми странами.

Экспорт и импорт товаров представляет собой стоимость вывезенных из страны и ввезенных товаров. Помимо этого в статистике ВЭД учитываются товары по линии гуманитарной помощи, подарки, товары неорганизованной торговли («челноки»), посылки.

Расчет ВВП разными способами должен приводить к одному результату, но так как собранные статистические данные не дают абсолютно достоверного отражения количественного отраже-

ния экономических операций, то чаще всего между ними возникают расхождения. В странах с развитой статистической службой подобные расхождения не превышают 1—2% ВВП. Расхождения отражаются в специальной позиции «статистические расхождения».



(схема 2.6.1) Методы расчета ВВП



Пример расчета ВВП России на разных стадиях воспроизводственного цикла на примере дан-

ных СНС 1994 г. (без учета внешней торговли, в текущих ценах, млрд. руб.)\*

Производственный метод. Имеются следующие данные (млрд. руб.):

1. Выпуск в основных ценах	1054019,7
2. Налоги на продукты	69179,5
3. Субсидии на продукты (-)	17018,0
4. Промежуточное потребление	498179,1

Валовой внутренний продукт в рыночных ценах — 610993,1 (стр. 1 + стр. 2 – стр. 3 – стр. 4)

$ВВП = \sum BB - \sum ПП + ЧН$  (если бы выпуск был в ценах производителя, включающих налоги и не включающих субсидии, то поправку на ЧН делать не нужно).

Распределительный метод:

А). Имеются следующие данные о первичных доходах:

1. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы	309356,6
2. Оплата труда наемных работников	233384,0
3. Налоги на производство и импорт	85270,5
4. Субсидии на производство и импорт (-)	17018,0
5. Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	-
6. Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	-

Сальдо первичных доходов (валовое) — валовой внутренний продукт распределительным методом (стр. 1 + стр. 2 + стр. 3 – стр. 4 + стр. 5 – стр. 6) – 610993,1  $ВВП = ОТ + ЧНП + ЧНИ + ВП + ВСД$

Б). Имеются следующие данные о распределении доходов:

1. Сальдо первичных доходов (валовое)	610993,1
2. Текущие трансферты, полученные от «остального мира»	-
3. Текущие трансферты, переданные «остальному миру»	-

Валовой внутренний продукт (валовой располагаемый доход) (1 + 2 – 3) – 610993,1

Метод конечного использования. Имеются следующие данные об использовании располагаемого дохода:

1. Валовой располагаемый доход	610993,1
2. Расходы на конечное потребление	418735,7

в том числе:

2.1. Домашних хозяйств	247082,8
2.2. Государственных учреждений	134986,4

некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства

36666,5

3. Валовое сбережение

192257,4

(стр. 1 – стр. 2.1. – стр. 2.2. – стр. 2.3.)

Валовой внутренний продукт (2 + 3)

610993,1

$ВВП = КП + ВС + (Э - И)$

\* *Источник:* Национальное счетоводство. МЭСИ: Учебник / Под ред. Г.Д.Кулагиной.— М.: Финансы и статистика, 1997.— С. 96—97.

## 2.6.5. Методы оценки валового внутреннего продукта

Показатели СНС принято оценивать в текущих ценах, то есть ценах потребления. Оценка показателей в текущих ценах позволяет сделать оценку состояния экономики на определенный момент времени, например: установить отраслевую структуру экономики, пропорции между потреблением и накоплением, между дефицитом бюджета и ВВП, государственным



долгом и ВВП и т.д. Однако данному виду оценки присущ значительный недостаток, который тем больше, чем выше уровень инфляции: оценка показателей в текущих ценах не позволяет измерить изменение физического объема произведенных и использованных товаров и услуг. Иными словами, не позволяет рассмотреть динамику ВВП. Тем не менее это делать необходимо для анализа развития экономики (сопоставление индексов ВВП с индексами физического объема других показателей), для анализа производительности труда и эффективности использования элементов НБ и т.д.

Для того чтобы решить данную проблему, необходимо компоненты ВВП пересчитать в постоянные цены, то есть рассчитать в базовых ценах, например в ценах 1993 г.

Существует несколько методов переоценки ВВП и его компонентов в сопоставимые цены, наиболее важные следующие:

#### *Метод дефлятирования с помощью индексов цен*

Применяется главным образом для переоценки компонентов конечного использования ВВП в постоянных ценах. Заключается в том, что стоимость потребления в текущем периоде делится на индекс цен, выражающий изменение цен в текущем периоде по сравнению с ценами в базисном периоде:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; \quad \sum q_1 p_0 = \frac{\sum q_1 p_1}{I_p}.$$

#### *Метод двойного дефлятирования*

Применяется для расчета в постоянных ценах добавленной стоимости. Заключается в том, что в постоянных ценах оценивается валовой выпуск и промежуточное потребление, и ВДС определяется как разность между ними. На практике применяется упрощенный метод, переоценка добавленной стоимости осуществляется с использованием индекса цен каждой отрасли (дефлятирование добавленной стоимости в текущих ценах с помощью индекса цен выпуска).

#### *Метод экстраполяции*

При использовании данного метода переоценка в постоянные цены осуществляется при помощи индекса физического объема:

$$\sum q_1 p_0 I_q = \sum q_1 p_0.$$

Данный способ используется, когда невозможно рассчитать индекс цен, как правило, в отношении нерыночных услуг (услуги, оказываемые государственными учреждениями и т.д.). Тогда в качестве индекса физического объема может быть использован индекс численности занятых в соответствующих учреждениях, оказывающих нерыночные услуги, либо натуральные показатели, характеризующие в основном деятельность этой отрасли (численность детей, обучающихся в школах для отрасли «Образование»).

При оценке ВВП в постоянные цены нужно установить средний показатель цен в экономике за тот или иной период, для этого определяют дефлятор ВВП путем деления индекса стоимости ВВП (в текущих ценах) на индекс физического объема ВВП (в постоянных ценах):

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} / \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \text{ — по существу это индекс Пааше.}$$



(Схема 2.6.2) Расчет ВВП в сопоставимых ценах

### 2.6.6. Методы изучения динамики валового внутреннего продукта. Изучение факторов, влияющих на изменение объема валового внутреннего продукта

Данные о ВВП в неизменных (сопоставимых) ценах позволяют анализировать прирост этих показателей за счет различных факторов, используя метод индексного анализа.

Производительность труда и численность работающих — два фактора, оказывающие влияние на выпуск продукции. Поскольку производительность труда характеризует выпуск продукции на одного работающего или в единицу времени, то объем продукции может изменяться за счет изменения производительности труда и численности работающих (отработанного времени):

$$W = \frac{Q}{T} \Rightarrow Q = W \times T$$

$$I_Q = I_T \times I_W,$$

где  $Q$  — выпуск продукции;

$W$  — производительность труда;

$T$  — численность занятых (отработанное время, чел/час.).

Для оценки влияния каждого фактора на объем ВВП используется метод взаимосвязанного влияния факторов (преувеличивает влияние интенсивного фактора) — метод цепных подстановок. Сущность: изменение показателей происходит на фоне или с учетом изменения объемных показателей. Основное преимущество в том, что прирост распределяется без остатка.

$$\Delta Q_T = Q_0 (I_T - 1)$$

$$\Delta Q_W = Q_0 I_T (I_W - 1).$$

Вышеприведенный способ расчета используется в том случае, когда известно только относительное изменение факторов, то есть индексы производительности труда и численности. Если известны абсолютные значения факторных показателей в отчетном и базисном периодах, используют следующие формулы:

$$\Delta Q_T = (T_1 - T_0) W_0,$$

$$\Delta Q_W = T_1 (W_1 - W_0),$$

$$\Delta Q = \Delta Q_T + \Delta Q_W.$$

Но при данном способе расчета теряется один из важных факторов — материалоемкость.

Чтобы выявить влияние материалоемкости, ВВП можно представить как результат действия трех факторов:

— изменение численности работающих;

— производительность живого труда;

— экономия материальных затрат, которая проявляется через долю валовой добавленной стоимости (ВДС) в валовом выпуске (ВВ).

$$\text{Тогда ВВП} = T \times W \times d_{ВДС},$$

$$\text{где } d_{ВДС} = \frac{ВДС}{ВВ}.$$

$$\Delta ВВП = \Delta ВВП_T + \Delta ВВП_W + \Delta ВВП_d$$

В том случае, если известны абсолютные значения производительности труда, численности и материалоемкости, расчет прироста ВВП за счет каждого фактора осуществляется следующим образом:

$$\begin{aligned}\Delta \text{ВВП}_T &= (T_1 - T_0)W_0d_0 \\ \Delta \text{ВВП}_W &= T_1(W_1 - W_0)d_0 \\ \Delta \text{ВВП}_d &= T_1W_1(d_1 - d_0).\end{aligned}$$

Если известно относительное изменение факторов, то используются следующие формулы:

$$\begin{aligned}I_{\text{ВВП}} &= I_T \times I_W \times I_d \\ \Delta \text{ВВП}_T &= \text{ВВП}_0(I_T - 1) \\ \Delta \text{ВВП}_W &= \text{ВВП}_0 \times I_T \times (I_W - 1) \\ \Delta \text{ВВП}_d &= \text{ВВП}_0 \times I_T \times I_W \times (I_d - 1)\end{aligned}$$



(схема 2.6.3.) Факторы, влияющие на динамику ВВП



Пример оценки влияния факторов на ВВП.

*Определите прирост валового внутреннего продукта в отчетном периоде по сравнению с базисным за счет отдельных факторов, если известно, что ВВП базисного года составил 3000 млн. руб., а общий его прирост — 280 млн. руб., рост производительности труда — 5%, а численности занятых — 3%.*

По условию задачи нам известны темпы прироста производительности труда и численности занятых, следовательно, можно определить соответствующие темпы роста (индексы).

$$\begin{aligned}T_p &= T_{np} + 100\% \\ I_W &= 5 + 100 = 105 \\ I_T &= 3 + 100 = 103\end{aligned}$$

Индекс производительности труда составил 105%, а индекс численности занятых — 103%.

$$\Delta \text{ВВП} = \text{ВВП}_1 - \text{ВВП}_0 = 280 \text{ (млн. руб.)}$$

$$\Delta \text{ВВП} = \Delta \text{ВВП}_T + \Delta \text{ВВП}_W + \Delta \text{ВВП}_d$$

$$I_{\text{ВВП}} = I_T \times I_W \times I_d \Rightarrow I_d = \frac{I_{\text{ВВП}}}{I_T \times I_W}$$

$$I_{\text{ВВП}} = \frac{\text{ВВП}_1}{\text{ВВП}_0} = \frac{\text{ВВП}_0 + \Delta \text{ВВП}}{\text{ВВП}_0} = \frac{3000 + 280}{3000} = 1,0933$$

$$I_d = \frac{1,0933}{1,03 \times 1,05} = 1,0109$$

После того, как мы нашли относительное изменение каждого фактора, можно определить прирост ВВП, вызванный каждым фактором в отдельности.

$$\Delta \text{ВВП}_T = \text{ВВП}_0 (I_T - 1) = 3000 \times (1,03 - 1) = 90$$

$$\Delta \text{ВВП}_W = \text{ВВП}_0 \times I_T \times (I_W - 1) = 3000 \times 1,03 \times (1,05 - 1) = 155$$

$$\Delta \text{ВВП}_d = \text{ВВП}_0 \times I_T \times I_W \times (I_d - 1) = 3000 \times 1,03 \times 1,05 \times (1,0933 - 1) = 35$$

Существует второй, более простой, способ решения задачи. Зная индексы изменения производительности труда и численности работающих, можно найти прирост ВВП, вызванный этими факторами. Прирост за счет третьего фактора определяем методом исключения. Если общий прирост равен 280 млн. руб., исключив прирост, полученный за счет двух других, получим прирост за счет третьего фактора:

$$280 - 90 - 155 = 35 \text{ (млн. руб.)}$$

---

### Выводы:

ВВП характеризует в стоимостной форме конечную продукцию и услуги, производимые на территории данной страны за период времени.

ВВП может быть рассчитан тремя способами в зависимости от стадии воспроизводственного процесса, на которой производятся расчеты. Результаты расчетов должны совпадать.

Расчет ВВП производственным методом представляет собой сумму ВДС всех отраслей или секторов экономики.

Распределительным методом ВВП может определяться как сумма первичных доходов или как сумма конечных доходов.

Методом конечного использования ВВП определяется как сумма конечного потребления и валового накопления с учетом результатов внешнеэкономической деятельности.

Показатели системы национальных счетов оцениваются в текущих ценах, но при изучении динамики физического объема используются сопоставимые цены.

При изучении динамики ВВП изучается влияние факторов на изменение объема ВВП, в частности:

- изменение численности занятых в экономике;
- изменение производительности живого труда;
- экономия материальных затрат (изменение материалоемкости).



### Контрольные задания:

**Задание 2.6.1.** Отметьте правильные ответы:

1. Чистый национальный доход определяется:
  - а) как разница ВВП и потребления основного капитала;
  - б) как разница валового национального дохода и потребления основного капитала.
2. Валовой выпуск включает:
  - а) выпуск продуктов;
  - б) выпуск рыночных услуг;
  - в) выпуск нерыночных услуг;
  - г) косвенно измеряемые услуги финансового посредничества.
3. Валовой выпуск определяется:
  - а) как сумма реализованной продукции;
  - б) как сумма реализованной продукции и прироста НЗП;
  - в) как сумма реализованной продукции, прироста НЗП и изменение остатков готовой продукции.
4. Основная цена — это:
  - а) цена, получаемая производителем за товары и услуги, включая подлежащие уплате налоги на продукты (кроме НДС и налогов на импорт) и исключая субсидии на продукты;
  - б) цена, получаемая производителем за товары и услуги, исключая любые подлежащие уплате налоги на продукты и включая субсидии на продукты.
5. Из перечисленных ниже налогов выделите налоги на производство и импорт:
  - а) НДС;
  - б) налог на землю;
  - в) импортные пошлины;

- г) налог на прибыль;
  - д) налог на имущество предприятий;
  - е) подоходный налог с физических лиц;
  - ж) налог с владельцев транспортных средств.
6. Выделите элементы, относящиеся к промежуточному потреблению:
- а) затраты на приобретение машин и оборудования;
  - б) затраты на капитальный ремонт оборудования, зданий и сооружений;
  - в) расходы домашних хозяйств на приобретение потребительских товаров и услуг;
  - г) оплата нематериальных услуг;
  - д) расходы на командировки;
  - е) амортизация основных фондов;
  - ж) расход сырья, материалов, топлива, энергии.
7. Если просуммировать сальдо первичных доходов, полученных по всем секторам экономики, включая сальдо первичных доходов, полученных из-за границы, и вычесть потребление основного капитала, то получим:
- а) валовой национальный доход;
  - б) валовой национальный располагаемый доход;
  - в) чистый национальный доход;
  - г) чистый национальный располагаемый доход.
8. Если из ВВП в рыночных ценах вычесть оплату труда, чистые налоги на производство и импорт, потребление основного капитала, то полученная величина — это:
- а) чистая прибыль (смешанный доход);
  - б) чистый национальный располагаемый доход;
  - в) чистый национальный доход;
  - г) чистый внутренний продукт.
9. Если к налогам на продукты и импорт прибавить другие налоги на производство, то полученная сумма — это:
- а) налоги на производство и импорт;
  - б) текущие налоги;
  - в) капитальные налоги;
  - д) налоги на доходы и имущество.
10. Выделите составляющие ВВП, рассчитанного распределительным методом:
- а) оплата труда наемных работников;
  - б) чистые налоги на производство и импорт;
  - в) валовое накопление;
  - г) валовая прибыль и валовые смешанные доходы.
11. Переоценка ВВП в сопоставимые цены необходима:
- а) для изучения динамики физического объема;
  - б) для изучения динамики цен.
12. Метод двойного дефлятирования — это:
- а) переоценка ВВП в сопоставимые цены путем деления стоимости потребления в текущем периоде на индекс цен;
  - б) расчет валовой добавленной стоимости в постоянных ценах, которая определяется как разность между валовым выпуском и промежуточным потреблением, пересчитанным в постоянные цены при помощи соответствующих им индексов цен.

### Задание 2.6.2.

По району имеются следующие данные, млн. руб.:

1. ВВ	200	
2. ПП	120	
3. чистые налоги на производство и импорт	25	
4. другие налоги на производство		19
5. оплата труда наемных работников	35	
6. валовая прибыль и валовые смешанные доходы		26
7. Расходы домашних хозяйств на конечное потребление		37
8. расходы государственных учреждений и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства		19
9. Валовое накопление основного капитала		20

10. изменение запасов материальных оборотных средств	5
11. чистое приобретение ценностей	3
12. экспорт	10
13. импорт	8

Определите ВВП тремя методами.

Задание 2.6.3. На основании следующих данных *определите ВВП (в рыночных ценах) тремя методами (тыс. руб.):*

1. Выпуск товаров и оказание услуг в основных ценах	292,5
2. Промежуточное потребление	144,8
3. чистые налоги на продукты и импорт	14,6
4. другие налоги на производство	41,7
5. оплата труда наемных работников	69,6
6. валовая прибыль экономики и ВСД	76,4
7. расходы на конечное потребление:	
- домашних хозяйств	65,8
- государственных учреждений	25,1
- некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	3,0
8. валовое накопление основного капитала	33,3
9. прирост материальных оборотных средств	8,5
10. сальдо экспорта и импорта	20,6

Задание 2.6.4. В одном из экономических районов ВВ базисного года составил 600 млн. руб., ПП – 288 млн. руб. В отчетном периоде производительность труда выросла на 5%, численность занятых в экономике на 10%, а доля ПП в отчетном году составила 45%.

*Определите прирост ВВП в отчетном году всего и за счет отдельных факторов.*

### Библиографический список

#### основной

1. Макроэкономическая статистика: Учеб. пособие.— М.: Дело, 1999.— С. 31—38.
2. Национальное счетоводство. МЭСИ: Учебник / Под ред. Г.Д.Кулагиной.— М.: Финансы и статистика, 1997.— С. 65—97.
3. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 324-340.
4. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М, 1998 — С. 162—185.
5. Россия в цифрах:  
[http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/cmd/cs/.ce/7\\_0\\_A/s/7\\_0\\_2UK/th/J\\_0\\_69/mx.6\\_0\\_15P/7\\_0\\_25P/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_FL/ps.7\\_0\\_25P/X/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_2UK](http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p/cmd/cs/.ce/7_0_A/s/7_0_2UK/th/J_0_69/mx.6_0_15P/7_0_25P/s.7_0_A/7_0_FL/ps.7_0_25P/X/s.7_0_A/7_0_2UK)

#### дополнительный

1. Статистика финансов / Под ред. проф. В.Н.Салина.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С.113—193.
2. Альтернативные оценки развития российской экономики (Ханин Г.А.)  
<http://3mill.ru/index.php?IdAction=docs&Event=read&id=882>
3. Перспективы развития российской экономики (Ханин Г.А.)  
<http://3mill.ru/index.php?IdAction=docs&Event=read&id=843>

## ТЕМА 2.7. СТАТИСТИКА УРОВНЯ И СТОИМОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Данную тему изучают только студенты специальности «Государственное и муниципальное управление».

Уровень жизни сложная категория. Можно сказать, что уровень жизни является итогом, отражающим результаты развития экономики и уровня общественных отношений. Дать количественную оценку столь сложной категории можно лишь используя систему показателей, которые объединяются в отдельные блоки. Нельзя ограничивать систему показателей уровня жизни населения только показателями доходов и расходов населения. Несомненно эти показатели играют ведущую роль в системе показателей, но другие блоки системы также важны для углубленной характеристики этой категории, обеспечивая, в том числе, возможность проведения международных сопоставлений уровня жизни разных стран. В качестве обобщающего показателя уровня жизни используют ВВП в расчете на душу населения.

Необходимо решить контрольные задания, для того, чтобы понять суть показателя реальные доходы населения. В статистических сборниках приводится показатель индекс реальных доходов населения, который отражает изменение доходов населения, учитывая изменения номинальных доходов населения, ставок налоговых платежей и уровень цен. Чтобы правильно пользоваться официальной статистикой нужно знать суть исчисляемых показателей.

2.7.1. Основные понятия и задачи изучения уровня жизни населения.

2.7.2. Система макроэкономических показателей уровня жизни населения.

### 2.7.1. Основные понятия и задачи изучения уровня жизни населения

Уровень жизни является одной из важных социальных категорий. Поскольку в социально ориентированной рыночной экономике основное внимание уделяется человеку как основному потребителю материальных благ, изучению данного показателя уделяется большое внимание. Это связано с тем, что нельзя производить что-либо, не имея в виду предстоящего потребления.

Под **уровнем жизни** понимаются обеспеченность населения необходимыми материальными благами и услугами, достигнутый уровень их потребления и степень удовлетворения разумных (рациональных) потребностей.

Если рассматривать понятие «уровень жизни» в широком смысле слова, то здесь учитывают условия жизни, труда и занятости, быта и досуга, его здоровье, образование, природную среду обитания и т.д. В этом случае используется понятие «качество жизни».

Наряду с укладом и качеством жизни уровень жизни определяет условия образа жизни людей.

Одним из наиболее важных индикаторов уровня жизни считается показатель доходов домашних хозяйств, определяющий их возможность приобретать товары, услуги и различные активы.

Основные задачи статистического изучения уровня жизни населения условно можно сгруппировать по следующим направлениям:

— общая и всесторонняя характеристика социально-экономического благосостояния населения;

— оценка степени социально-экономической дифференциации общества, степени различий по уровню благосостояния между отдельными социальными, демографическими и иными группами населения;

— выделение и характеристика малообеспеченных слоев населения, нуждающихся в социально-экономической поддержке, и прежде всего идентификация и измерение масштабов бедности;

— анализ характера и степени влияния различных социально-экономических факторов на уровень жизни, изучение их состава и динамики.

Уровень жизни отражает уровень благосостояния населения и характеризуется системой количественных и качественных показателей. Показатели, используемые для характеристики уровня жизни, можно с некоторой степенью условности, разделить на три вида.

Первый – синтетические стоимостные показатели (ВВП, расходы на конечное потребление, совокупные доходы населения и т.д.).

Второй – натуральные показатели, выражающие объем потребления конкретных материальных благ (обеспеченность личным имуществом, потребление продуктов питания, число перевезенных пассажиров и т.д.).

Третий – показатели, характеризующие пропорции и структуры распределения благосостояния (распределение населения по доходным группам, показатели концентрации и дифференциации доходов и потребления и т.д.).

Система показателей разрабатывается в силу того, что уровень жизни является сложной категорией, которую можно охарактеризовать только с помощью нескольких показателей, позволяющих охарактеризовать отдельные стороны изучаемого явления. Из-за отсутствия рационального способа объединения разнородных качественных и количественных показателей в некий единый показатель в отечественной и международной практике признана невозможность использования одного показателя, всесторонне характеризующего уровень жизни населения.

### 2.7.2. Система макроэкономических показателей уровня жизни населения

Ввиду отсутствия единого обобщающего показателя, характеризующего уровень жизни населения, для его анализа рассчитывается целый ряд статистических показателей, отражающих различные стороны данной социально-экономической категории и сгруппированных в основные блоки:

- показатели доходов населения;
- показатели расходов и потребления населением материальных благ и услуг;
- сбережения;
- показатели накопленного имущества и обеспеченности;
- показатели дифференциации доходов населения, уровня и границ бедности;
- обобщающие оценки уровня жизни населения.

Основным источником информации служат баланс денежных доходов и расходов населения, выборочные бюджетные обследования, торговая статистика.

Приведенная подсистема показателей отражает количественную сторону изучаемой категории. Для качественной характеристики уровня жизни используются показатели социальной статистики, например: состояния и охраны здоровья, качества и структуры потребляемых продуктов, уровня образования и т.д.



(схема 2.7) Статистика уровня и стоимости жизни населения

**1-й блок** — показатели доходов населения.  (схема 2.7.1.) Доходы населения

В отечественной статистике традиционно, в качестве показателей доходов населения, рассматриваются следующие:



- номинальные доходы;
- располагаемые доходы;
- реальные располагаемые доходы.

Номинальные доходы (НД) — это сумма всех полученных населением доходов в рыночных (текущих) ценах, а именно: оплата труда (включает валовую заработную плату и выплаты на социальное страхование), смешанные доходы, чистые доходы от собственности.

Показатели доходов должны учитывать все виды доходов населения, независимо от того, законные они или незаконные (полученные в рамках деятельности теневой экономики). В официальной статистике результаты деятельности теневой экономики учитываются при помощи поправочных коэффициентов, определяемых для отдельных видов деятельности.

Необходимость использования второго показателя, из приведенных выше, вызвана тем, что домашние хозяйства располагают не всей суммой полученных доходов. Часть из них идет на уплату налогов на доходы и собственность, выплаты на социальное страхование, пожертвования, штрафы, добровольные пожертвования. В общем объеме выплат большую часть составляют уплата налогов и выплаты на социальное страхование, поэтому обозначим выплаты, уменьшающие величину номинальных доходов, как сумму налоговых платежей (НП). Разница между номинальными доходами и налоговыми платежами дает располагаемый доход (РД), то есть доход, который остается у населения после уплаты налогов.

$$РД = НД - НП$$

Или,

$$РД = НД \cdot d_{рд},$$

Где  $d_{рд} = \frac{НД - НП}{НД} = \frac{РД}{НД}$ , показывает удельный вес располагаемых доходов в общем объеме номинальных доходов.

Можно записать иначе:

$$РД = НД \cdot (1 - d_{нп}),$$

$$d_{нп} = \frac{НП}{НД}$$

где  $d_{нп} = \frac{НП}{НД}$  - удельный вес налогов в объеме номинальных доходов.

Таким образом, величина располагаемых доходов зависит от величины номинальных доходов и уровня налогов.

За счет располагаемого дохода осуществляются расходы на конечное потребление населения, а разница между ними показывает величину сбережения населения.

В условиях инфляции на величину доходов населения оказывает влияние и динамика цен. Если уровень цен растет, значит доходы населения обесцениваются: население, располагая прежним уровнем доходов может приобрести меньше товаров и услуг, чем раньше, когда цены были ниже. Поэтому возникает необходимость использования следующего показателя: реальные располагаемые доходы населения (РРД). Слово «располагаемые», как правило, опускается и показатель называется проще – реальные доходы населения. Для учета изменения цен, полученную величину располагаемых доходов нужно разделить на индекс потребительских цен, или умножить на индекс покупательной способности денег (величина, обратная индексу цен).

$$PPD = \frac{PD}{I_p} = PD \cdot I_{псд},$$

где  $I_{PD}$  — индекс располагаемых доходов;

$I_{псд}$  — индекс покупательной способности денег, который является величиной, обратной индексу цен.

Таким образом, реальные доходы зависят от величины номинальных доходов (НД), уровня налогов (доля налоговых платежей) и уровня цен:

$$PPD = НД \cdot (1 - d_{нп}) \cdot I_{псд} = НД \cdot d_{рд} \cdot I_{псд},$$

$$I_{псд} = \frac{1}{I_p}$$

Перечисленные показатели, характеризуют абсолютную величину доходов. Можно рассчитывать относительные показатели доходов. Например, в расчете на душу населения (Д/численность населения) — могут быть рассчитаны как для перечисленных показателей доходов, так и для отдельных их составляющих (средний размер начисленной заработной платы, назначенной месячной пенсии и т.д.).

Для характеристики динамики доходов строятся индексы:

- индекс номинальных доходов:

$$I_{НД} = \frac{НД_1}{НД_0};$$

- индекс располагаемых доходов:

$$I_{PD} = \frac{НД_1 \cdot d_{PD_1}}{НД_0 \cdot d_{PD_0}} = I_{НД} \cdot I_{d_{рд}};$$

- индекс реальных располагаемых доходов:

$$I_{PPD} = \frac{PPD_1}{PPD_0} = \frac{НД_1 \cdot d_{PD_1} \cdot I_{псд}}{НД_0 \cdot d_{PD_0}} = I_{НД} \cdot I_{d_{рд}} \cdot I_{псд},$$

$$I_{PPD} = I_{PD} \cdot I_{псд}.$$

Отсюда следует, что скорость изменения реальных доходов зависит от трех факторов: темпов роста номинальных доходов, изменения ставок налоговых платежей и изменения покупательной способности денег.



(схема 2.7.1)

**2-й блок** — показатели расходов и потребления населением материальных благ и услуг.

В СНС расходы населения характеризует показатель расходов домашних хозяйств на конечное потребление, которые включают в себя:

- расходы на оплату потребительских товаров и услуг (кроме покупки домов и квартир);
- поступление продуктов в натуральной форме, произведенных внутри домашнего хозяйства для собственного потребления;
- услуги по проживанию в собственном жилище.

Кроме того, рассчитывается, так называемый прожиточный минимум и бюджет прожиточного минимума.

**Прожиточный минимум** представляет собой показатель объема и структуры потребления важнейших материальных благ и услуг на минимально допустимом уровне, обеспечивающем условия поддержания активного физического состояния взрослых, социального и физического развития детей и подростков.

**Бюджет прожиточного минимума** есть стоимостная оценка натурального набора прожиточного минимума.

Стоимостная оценка расходов бюджета прожиточного минимума на продукты питания осуществляется путем оценки натурального набора по каждой группе товаров в средних ценах покупки соответствующих товаров, средние цены определяются по данным статистики домашних хозяйств.

Общая величина бюджета прожиточного минимума включает в себя помимо расходов на питание, расходы на непродовольственные товары, услуги, налоги и др. обязательные платежи и определяется досчетом на основе стоимости продовольственного набора и примерной структуры бюджета прожиточного минимума. Структура бюджета зависит от величины семейного дохода. Для расчетов используется фактически сложившаяся структура расходов 10% наименее обеспеченных семей в базовом периоде. Если фактически данные по региону отсутствуют используется ориентировочная структура расходов.

Потребности населения значительно дифференцируются в зависимости от его социально-демографических характеристик и условий проживания, поэтому прожиточный минимум рассчитывается отдельно для различных категорий: детей (до 7 лет), подростков (7-15 лет), трудоспособных граждан, пенсионеров.

В качестве относительных показателей, характеризующих расходы населения, используются следующие:

Показатель среднедушевого потребления отдельных продуктов питания и уровень обеспеченности населения непродовольственными товарами (в расчете на 100 семей, или на 1000 человек).

Показатель покупательной способности (ПС) денежных доходов населения:

$$ПС = ДД_s / \bar{P}_i,$$

$ДД_s$  — среднедушевой денежный доход;

$\bar{P}_i$  — средняя цена  $i$ -го товара.

Это показатель количества товаров или услуг данного вида, которое можно приобрести на среднедушевой денежный доход. Например, сколько телевизоров можно купить на среднедушевой доход.

Для количественного отражения зависимости между динамикой доходов или цен и уровня потребления отдельных товаров рассчитываются коэффициенты эластичности, которые показывают, насколько изменяется уровень потребления при изменении среднедушевого дохода (или цены) на 1%:

$$K_{эл} = \frac{\Delta y}{y_0} / \frac{\Delta x}{x_0},$$

где  $y_0$  и  $y_1$  — уровень потребления соответственно в базисном и отчетном периоде;

$\Delta y$  — изменение уровня потребления в отчетном периоде по сравнению с базисным, то есть  $\Delta y = y_1 - y_0$ ;

$x_0$  и  $x_1$  — среднедушевой доход (или цена товара) соответственно в базисном и отчетном периоде;

$\Delta x$  — изменение среднедушевого дохода (цены товара) за истекший период, то есть  $\Delta x = x_1 - x_0$ .



**(схема 2.7.2) Показатели расходов и потребления населением материальных благ и услуг**

**3-й блок** — показатели сбережения, накопленного имущества и обеспеченности населения жильем (источниками информации являются данные выборочных бюджетных обследований, данные торговой статистики о товарообороте по отдельным группам товаров):

- наличие товаров длительного пользования в домашних хозяйствах (в расчете на 100 семей и на 1000 человек);
- валовое сбережение (располагаемый доход — конечное потребление);
- показатели жилищного строительства;
- обеспеченность населения жильем (жилищный фонд/численность постоянного населения) — может быть рассчитан с учетом общей площади, жилой площади;
- показатели благоустройства жилищного фонда (наличие водопровода, центрального отопления и т.п.).



**(схема 2.7.3) Показатели сбережения, накопленного имущества и обеспеченности населения жильем**

**4-й блок** — показатели дифференциации доходов населения, уровня и границ бедности. Процесс расслоения общества, обусловил внедрение в статистическую практику блока показателей для анализа дифференциации доходов населения.

Важным инструментом такого анализа является построение распределения населения по уровню среднедушевого денежного дохода. Построение такого ряда позволяет проводить сравнительную оценку благосостояния отдельных групп населения. На основании данных анализа вырабатываются направления социальной политики государства.

При проведении анализа рассчитываются следующие показатели:

- модальный доход;
- медианный доход;
- децильный коэффициент дифференциации доходов;
- коэффициент фондов.

Модальный доход — уровень дохода, наиболее часто встречающийся среди населения.

Медианный доход — показатель доходов, находящийся в середине ранжированного ряда распределений.

Децильный коэффициент дифференциации доходов населения характеризует, во сколько раз минимальные доходы 10% самого богатого населения России превышают максимальные доходы 10% наименее обеспеченного населения России:

$$K_d = d_9 / d_1,$$

$d$  — девятый и первый дециль.

Дециль 9 соответствует уровню среднедушевого дохода, который не получает 90% анализируемого населения, а дециль 1 — доход, меньше которого имеет только 10% населения.

Коэффициент фондов характеризует соотношение между средними доходами населения в десятой и первой децильной группах.



**(схема 2.7.4) Показатели дифференциации доходов населения, уровня и границ бедности**

**5-й блок** — обобщающие показатели.

Определяющим фактором благосостояния общества является уровень экономического развития страны, поэтому основные индикаторы развития экономики используют в качестве обобщающих показателей уровня жизни. К ним относятся ВВП, НД и чистый национальный располагаемый доход. В качестве относительного показателя используется показатель ВВП, который определяется в реальном выражении (в сопоставимых ценах) на душу населения.

### Выводы:

В социально ориентированной экономике уровень производства определяется уровнем потребления. Достигнутый уровень потребления материальных благ и услуг определяет уровень жизни населения, денежную оценку которого называют стоимостью жизни.

Доходы домашних хозяйств — один из важнейших индикаторов уровня жизни.

Ввиду сложности категории охарактеризовать уровень жизни можно только при помощи системы показателей



### Контрольные задания:

#### Задание 2.7.1. Отметьте правильные ответы:

- Первичные доходы населения включают:
  - оплату труда, смешанные доходы и доходы от собственности;
  - оплату труда, смешанные доходы и доходы от собственности, за вычетом налоговых выплат.
- Располагаемые доходы меньше первичных доходов в случае:
  - если сальдо текущих трансфертов положительное;
  - если сальдо текущих трансфертов отрицательное.
- Скорректированные располагаемые доходы учитывают:
  - социальные трансферты в натуральной форме;
  - трансферты в денежной и натуральной форме.

**Задание 2.7.2.** Среднедушевой доход на одного человека составил в базисном периоде 1800 руб., а в отчетном периоде — 2000 руб. Средняя сумма налоговых платежей равнялась 100 руб. в базисном периоде, в отчетном они увеличились на 15%. Индекс покупательной способности денег составил 0,4. *Определите изменение величины располагаемого дохода и реального среднедушевого дохода.*

Ответ:

Располагаемый доход увеличился (уменьшился) на \_\_\_\_\_%.

Реальный среднедушевой доход увеличился (уменьшился) на \_\_\_\_\_%.

**Задание 2.7.3.** Год назад среднедушевой реальный доход по региону составлял 1400 руб., средняя сумма налоговых платежей равнялась 220 руб. за год доля налоговых платежей возросла на 30%, индекс покупательной способности денег составил 0,83, а номинальный среднедушевой доход увеличился в 2 раза. *Рассчитайте величину среднедушевого реального дохода за год.*

Ответ:

Среднедушевой реальный доход \_\_\_\_\_ руб.

### Библиографический список

#### основной

- Социальная статистика: Учебник / Под ред. чл.-кор. РАН И.И.Елисеевой.— М.: Финансы и статистика, 1997.— С. 64—174.
- Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — с. 581-622.
- Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.— М.: ИНФРА-М, 1998.— С. 419—445.
- Статистика: Курс лекций / Под ред. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 296—307.
- Россия в цифрах:  
[http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p.cmd/cs.ce/7\\_0\\_A/s/7\\_0\\_2UK/th/J\\_0\\_69/mx.6\\_0\\_15P/7\\_0\\_25P/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_FL/ps.7\\_0\\_25P/X/s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_2UK](http://www.gks.ru/wps/portal!/ut/p.cmd/cs.ce/7_0_A/s/7_0_2UK/th/J_0_69/mx.6_0_15P/7_0_25P/s.7_0_A/7_0_FL/ps.7_0_25P/X/s.7_0_A/7_0_2UK)

#### дополнительный

1. Макроэкономическая статистика: Учеб. пособие.— М.: Дело, 1999.— С. 199—201.

## РАЗДЕЛ III. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВ

Данный раздел является обязательным для изучения только студентами специальности «Финансы и кредит». Особенностью данного раздела является то, что в нем широко используются знания, полученные при изучении таких дисциплин как: «Бухгалтерский учет», «Теория финансов», «Финансовая математика», «Страхование», «Деньги и кредит» и других, смежных с ними дисциплин. Учитывая, что студенты уже знакомы с перечисленными дисциплинами раздел излагается очень кратко. Здесь приводятся основные методы, используемые статистикой финансов, дается структура науки и кратко задачи изучения.

### ТЕМА 3.1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ ФИНАНСОВ

Тема определяет предмет и метод статистики финансов, структуру науки. Более подробное изложение методологии финансово-экономических расчетов следует искать в курсе финансовая математика.

3.1.1. Предмет и метод статистики финансов.

3.1.2. Система показателей статистики финансов.

3.1.3. Методология финансово-экономических расчетов и их использование в статистическом анализе

#### 3.1.1. Предмет и метод статистики финансов

Статистика финансов является одной из отраслей экономической статистики и вносит основополагающий вклад в решение основной задачи экономической статистики — обеспечение информацией органов государственного управления для разработки экономической политики и осуществления функций управления.

Переход экономики страны к рыночным отношениям ознаменовал собой новый этап в развитии статистики финансов. Значительно расширился предмет изучения данной отрасли статистики.

**Предметом статистики финансов** является количественная сторона массовых явлений, которые представляют собой совокупность экономических отношений, выражаемых в денежной форме и опосредствующих производство товаров и услуг.

До перехода на рыночные отношения статистика финансов включала в себя статистику финансов предприятий, которая рассматривала конечные результаты деятельности предприятий, эффективность функционирования предприятий, а также статистику госбюджета. В процессе формирования рыночных отношений, когда стали появляться новые для нашей страны институциональные единицы, в частности коммерческие банки, инвестиционные фонды, страховые организации, фондовые биржи, возникла необходимость в построении системы показателей, отражающих их деятельность. Развитие товарно-денежных отношений, появление новых форм расчетов также оказало стимулирующее влияние на развитие статистики финансов. Появились новые подотрасли статистики финансов, получила развитие методология финансово-экономических расчетов.

В настоящее время статистика финансов включает в себя:

- статистику государственных финансов;
- статистику финансов предприятий;

- статистику финансовых институтов, которая включает в себя банковскую статистику, биржевую статистику и статистику страхования;
- статистику состояния финансового рынка, которая включает в себя статистику денежного обращения, статистику ценных бумаг, статистику цен, статистику процентных ставок, статистику валютных курсов.



### (схема 3.1.1) Статистика финансов

Можно сказать, что показатели статистики финансов отражают деятельность всех сфер экономики. Как только появляются стоимостные показатели, вступают в силу товарно-денежные отношения, а это происходит на всех стадиях процесса воспроизводства: производство и обращение товаров и услуг, распределение и конечное потребление созданного продукта, они подлежат изучению статистикой финансов.

**Метод статистики финансов** в значительной степени соответствует методам других разделов в социально-экономической статистике, хотя и имеет определенную специфику. Для изучения своего предмета статистика финансов использует как традиционные, заимствованные из общей теории статистики методы, так и специфические, при помощи которых изучаются финансово-кредитные отношения с присущими им особенностями.

Любое статистическое исследование включает в себя несколько этапов.

Первые два этапа традиционные для любого статистического исследования: статистическое наблюдение и сводка статистических данных. Третий этап, предполагающий анализ собранной и систематизированной информации, включает в себя как методы теории статистики (метод средних и вариационного анализа, индексный метод, методы корреляционно-регрессионного анализа), так и использование методов финансовой математики.

Использование финансовой математики позволяет учесть в анализе стоимостных показателей такой фактор как время

Расчеты подобного рода называются **финансово-экономическими расчетами (ФЭР)**.

На практике ФЭР используются в банковском деле, страховании, в работе финансовых организаций и служат для оценки эффективности тех или иных финансовых операций.



### (схема 3.1.2) Методы статистики финансов

В соответствии с определением предмета можно сформулировать **задачи статистики финансов**. По мнению проф. В.Н.Салина, «они ограничиваются статистическим изучением совокупности объективно обусловленных экономических отношений, имеющих денежную форму выражения и материализуемых в денежных доходах, формирующихся и поступающих в распоряжение государства, субъектов хозяйствования, граждан и в их денежных расходах». Таким образом, проф. Салин формулирует общую задачу, которая позволяет выделить частные задачи статистики финансов по ряду конкретных направлений:

1. Статистика государственных финансов — представляет собой особую сферу денежных отношений по поводу распределения и перераспределения стоимости общественного продукта и части национального богатства, связанных с формированием, поступлением финансовых ресурсов в распоряжение государства и их использованием.

2. Изучение финансового состояния предприятий, оценка финансовой устойчивости и платежеспособности организаций.

3. Статистическое изучение процессов денежного обращения.



4. Развитие и совершенствование методологии новых разделов статистики финансов: биржевой статистики, банковской статистики, статистики цен, статистики процентных ставок и т.д.
5. Адаптация статистики финансов к СНС для осуществления международных сравнений.
6. Совершенствование методов финансово-экономических расчетов.

### 3.1.2. Система показателей статистики финансов

Система показателей статистики финансов должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к системе показателей любого раздела социально-экономической статистики. И прежде всего показатели должны быть взаимосвязаны между собой, должна быть одна методология расчета, выполняться требования сопоставимости.

Система показателей финансовой статистики охватывает весь механизм рыночной экономики. Финансовые ресурсы государства формируются за счет результатов деятельности всех хозяйствующих субъектов, так как хозяйствующие субъекты являются плательщиками налогов, различных сборов и т.д. За счет налоговых и неналоговых поступлений формируются доходы государственного бюджета. Распределение доходов государства и субъектов хозяйствования осуществляется посредством денежного обращения с помощью различных финансовых институтов. Статистика финансов отражает условия, в которых происходит производство товаров и услуг, функционируют важнейшие финансовые институты через статистическую характеристику процессов режима денежного обращения, инфляции и цен.

Каждый из разделов финансовой статистики имеет свою систему показателей, которые в целом должны отражать процессы, протекающие в финансово-кредитной сфере. К наиболее общим специфическими показателями относятся простые и сложные проценты, показатели учетной ставки и ставки процента, номинальная и эффективная ставки процентов, коэффициент дисконтирования (подробно рассматриваются ниже).

Расчет большинства показателей финансовой статистики базируется на методологии ФЭР.

### 3.1.3. Методология финансово-экономических расчетов и их использование в статистическом анализе

**Финансово-экономические расчеты** представляют собой совокупность методов определения изменения стоимости денег, происходящего вследствие их возвратного движения (предоставления в долг) в процессе воспроизводства.



(схема 3.1.2.1) **Финансово-экономические расчеты**

Необходимость применения ФЭР возникает при инвестировании средств, расчете доходности ценных бумаг, при ссудных операциях и т.д. На практике они применяются всеми секторами экономики, например: в секторе домашних хозяйств, при подсчете доходности от хранения денежных средств в банке, в секторе государственных учреждений при выпуске облигаций государственного займа с целью покрытия бюджетного дефицита и т.д. Наиболее широко ФЭР используются в практике финансовых учреждений и являются основополагающими при расчете большинства показателей этого сектора экономики.

**Конечная цель ФЭР** — оценка привлекательности вложения денег, определение наиболее эффективного способа вложения денег в данных условия.

Е.М.Четыркин сформулировал **предмет ФЭР** следующим образом: «ФЭР охватывают определенный круг вычислений, необходимость в которых возникает всякий раз, когда в условиях сделки или финансово-банковской операции оговариваются конкретные значения трех видов параметров, а именно: стоимостные характеристики (размеры платежей, долговых обязательств, кредитов и т.д.), временные данные (даты или сроки выплат и т.п.), а также процентные ставки».

Большинство финансовых операций сводится к предоставлению денежных средств и получению в качестве дохода **процента** от пользования средствами. Поэтому основополагающей категорией ФЭР является процент. Существует множество различных процентов, способы их расчета варьируют в зависимости от условий, на которых осуществляется кредитование.



В отличие от общей теории статистики, где в процентах выражаются относительные величины, это абсолютная величина, выражающая сумму дохода от предоставления в пользование средств.

---

Отношение процентных денег, полученных за единицу времени, к величине капитала называется **процентной ставкой** или **таксой**, которая может быть выражена как в процентах, так и в долях единицы.

Под **периодом начисления процентов** понимают отрезок времени между двумя следующими друг за другом процедурами взимания процентов. Если проценты начисляются один раз, говорят о сроке финансовой операции.

Все многообразие начисляемых процентов можно классифицировать по различным признакам:

относительно момента выплаты или начисления дохода:

- обычные;
- авансовые.

в зависимости от базы начисления (постоянная или переменная величина):

- простые;
- сложные.

**Обычные (декурсивные) проценты** начисляются в конце периода относительно исходной величины средств. Для начисления используется *обычная ставка* ( $i$ ). Доход выплачивается в момент погашения.

**Авансовые (антисипативные) проценты** начисляются в начале периода относительно конечной суммы денег (сумма денег с процентами). Для начисления используется *дисконтная (антисипативная) ставка* ( $d$ ). Доход выплачивается в момент предоставления кредита. Такая форма расчетов называется **авансовой** или **учетом**.

**Простые проценты** — в том случае, если весь срок обязательства начисляются на первоначальную сумму.

**Сложные проценты** — в том случае, когда база для начисления постоянно меняется за счет присоединения ранее начисленных процентов.

Рассмотрим схему расчетов **декурсивных (обычных) процентов**, когда наращение производится по простой ставке процентов. Другими словами, проценты начисляются в конце периода на первоначальную сумму.

Введем условные обозначения, используемые в учебнике «Финансовая статистика», под ред. проф. В.Н.Салина.

$PV$  (современная, настоящая — *present value*) — исходная сумма денег;

$FV$  (от англ. *future value*) — наращенная сумма денег;

$n$  — число процентных периодов;

$i$  — ставка процентов за период;

$I_n$  (от англ. *Interest*) — сумма процентных денег, начисленных за все процентные периоды.

Тогда расчет всей суммы дохода, то есть суммы процентных денег, будет производиться следующим образом:

$$I_n = PV \times i \times n, \quad (1)$$

а расчет наращенной суммы:

$$FV = PV(1 + n \times i) = PV + I_n \quad (2)$$

Недостаток данного способа расчета в том, что срок операции задан числом периодов. То есть предполагается, что периоды начисления процентов равны между собой и известна процентная ставка за период. На практике может возникнуть ситуация, когда период начисления процентов задан в днях или месяцах, а ставка процентов известна за период, отличных от заданного, например за год. В данной ситуации используют следующую формулу:

$$I_n = PV \times t / Y \times i \quad (3)$$

$$FV = PV + PV \times t / Y \times i = PV + I_n$$

где  $t$  — срок операции, выраженный в днях или месяцах;

$Y$  — продолжительность года, выраженный в днях или месяцах;

$i$  — годовая ставка процентов.

Для расчета срока операции в днях в банках имеются специальные таблицы, в которых все дни года пронумерованы. Тогда расчет срока операции будет осуществляться как разница между порядковым номером дня окончания операции и порядковым номером дня ее начала.



Например, предприятию предоставлена ссуда с 04.04 по 06.08. текущего года. По таблице смотрим порядковые номера указанных дат и находим разницу между ними:  $218(06.08) - 94(04.04.) = 124$  (дней).

---

Продолжительность года в днях в банковских расчетах берется приближенно 360.

---



Пример расчета суммы процентных денег (дохода).

Размер вклада в банке составил 150 тыс. руб. под 5% годовых. Определите процент по вкладу, если срок вклада составил 3 месяца.

Решение:

$$I_n = PV \times i \times t / Y = 150000 \times 0,05 \times 3 / 12 = 1875$$

Формулы (1) и (2) используются при расчете суммы наращения по срочным вкладам. А формулы (3) могут быть использованы при обслуживании вкладов до востребования, текущих счетов и т.д. В банковской практике подобные расчеты называют наращиванием «со ста».

На основе формулы (3) можно вывести формулу ставки доходности некоторых финансовых операций:

$$i = \frac{(FV - PV) \times Y}{PV \times t},$$

здесь в качестве  $FV$  и  $PV$  могут быть использованы не только первоначальная и наращенная сумма вклада (ссуды), но и цена продажи и покупки финансового актива (облигации, акции и т.д.). Соответственно в качестве  $t$  будет рассматриваться время между покупкой и продажей актива.

## NB

В том случае, когда необходимо начислять проценты на постоянно меняющуюся сумму, например обслуживание текущих счетов в банке, используют следующее правило: *общая начисленная за весь срок сумма процентов равна сумме процентов, начисленных на каждую из постоянных на некотором отрезке сумм.* Дебетовые проценты прибавляются, кредитовые вычитаются.

Для начисления процентов на постоянные числа расчеты осуществляются на основании расчетов процентных чисел и дивизора.

$$\text{Процентное число} = \frac{PV \times t}{100},$$

где  $t$  — срок хранения в днях.

$$\text{Дивизор} = \frac{Y}{i},$$

где  $Y$  — продолжительность года в днях;

$i$  — годовая ставка процентов (в процентах).

Тогда вся сумма начисленных процентов рассчитывается следующим образом:

$$I = \frac{PV \times t}{100} \div \frac{Y}{i} = \frac{PV \times t \times i}{Y \times 100}.$$



Пример расчета общей суммы начисленных процентов на постоянно меняющуюся сумму

На текущий счет предприятия поступили средства:

01.03.— 1 523 000 руб., 05.06.— 20 500 руб., 30.07.— 247 000 руб. Дебетовое сальдо на начало года составило 505 273 руб.

Снятие средств осуществлялось 15.05.— 1 350 000 руб. Процентная ставка — 10% годовых на остаток по счету.

Вычислите сумму начисленных процентов и сумму средств на счете с процентами по состоянию на 30.08. текущего года.

Общая сумма средств на счете без начисленных процентов составляет:

$$505\,273 + 1\,523\,000 + 20\,500 + 247\,000 - 1\,350\,000 = 945\,773 \text{ (руб.)}$$

Рассчитаем общую сумму начисленных процентов. Расчет оформим в таблице.

Кредит

Дата снятия	Дни ( $t$ )	Сумма ( $PV$ )	Процентное число ( $PV \times t / 100$ )
15.05. сальдо процентных чисел	242(30.08.)- 135(15.05)=107	1 350 000	1 444 500
			2 639 267,9
30.08.			4 083 767,9

Дебет

Дата поступления	Дни ( $t$ )	Сумма ( $PV$ )	Процентное число ( $PV \times t / 100$ )
------------------	-------------	----------------	---

01.01.	242(30.08.)-1(01.01.)=241	505 273	1 217 707,9
01.03.	242(30.08.)-60(01.03.)=182 242(30.08.)-156(05.06.)=86 242(30.08.)-211(30.07.)=31	1 523 000	2 771 860
05.06.		20 500	17 630
30.07.		247 000	76570
30.08. (процентный платеж)		73313	
30.08.			4 083 767,9

Для расчета общего процентного числа по отдельности находим сумму процентных чисел дебета и кредита. Большая сумма пишется в баланс дебета и кредита, а сальдо (разница между суммой дебета и кредита) проставляется там, где сумма меньше. Затем рассчитываем дивизор:  $360/10 = 36$ .

$$I = \frac{PV \times t}{100} \div \frac{Y}{i} = \frac{PV \times t \times i}{Y \times 100} = \frac{2639267,9}{36} = 73313,0 \text{ (руб.)}$$

Таким образом, 31 августа на счете вместе с процентами будет:  
 $945\,773 + 73\,313 = 1\,019\,086$  (руб.)



Пример расчета ставки процентов за период.

*Корпоративные облигации номиналом 100 тыс. руб. со сроком обращения 9 месяцев продаются в день выпуска по цене 60 тыс. руб., а через 90 дней — по цене 75,8 тыс. руб. Определите доходность облигаций к погашению и текущую доходность.*

Для расчетов используем формулу ставки доходности.

$$i = \frac{(FV - PV) \times Y}{PV \times t} = \frac{(100 - 60) \times 12}{60 \times 9} = 0,89 \text{ (89\% годовых)} \text{ — доходность облигаций к погашению.}$$

$$i = \frac{(FV - PV) \times Y}{PV \times t} = \frac{(100 - 78,8) \times 360}{78,8 \times 90} = 1,076 \text{ (107,6\% годовых)} \text{ — текущая доходность облигации.}$$

Рассмотрим ситуацию, когда рассчитываются авансовые проценты по **дисконтной ставке** простых процентов. То есть когда на основании суммы  $FV$  определяют объем размещенных средств  $PV$ .

Например, когда известна номинальная цена акции и необходимо рассчитать цену продажи в день выпуска, известна номинальная цена векселя и нужно рассчитать выкупную стоимость векселя до срока погашения и т.д.

Вычисление  $PV$  на основе  $FV$  называется **дисконтированием**.

Формулы расчета выводятся из исходных формул простых процентов: (1), (2) и (3). Это действие называется учетом «**на сто**»:

$$PV = \frac{FV}{1 + n \times i}$$

$$PV = \frac{FV}{1 + \frac{t}{Y} \times i}$$

Сумма начисленных процентов будет рассчитываться:

$$I = FV - PV = FV - \frac{FV}{1 + n \times i} = \frac{FV \times n \times i}{1 + n \times i}$$

$$I = \frac{FV \times \frac{t}{Y} \times i}{1 + \frac{t}{Y} \times i}$$

На практике процедура дисконтирования осуществляется с использованием дисконтной ставки ( $d$ ) и называется антисипативным (авансовым) расчетом или просто учетом.

Тогда расчет суммы, предоставляемой в долг, осуществляется следующим образом:

$$PV = FV(1 - n \times d)$$

$$PV = FV(1 - \frac{t}{Y} \times d)$$

Расчет по данным формулам называется расчетом «**со 100**».

Скидка с номинала равна разнице между  $FV$  и  $PV$  и называется дисконтом ( $D$ )

$$D = FV \frac{t}{Y} \times d$$

$$PV = FV - D$$

Зная дисконтную ставку, можно рассчитать и сумму наращенного, подобный расчет носит название расчет «**во 100**»:

$$FV = \frac{PV}{1 - nd}$$

$$FV = \frac{PV}{1 - \frac{t}{Y} d}$$



Пример расчета суммы, предоставляемой в долг ( $PV$ ).

Номинальная стоимость дисконтного векселя составляет 100 д.е., дата погашения — 30 августа текущего года. Какова его выкупная цена на 1 августа, если вексельная ставка 40% годовых?

Известно, что

$$FV = 100 \text{ д.е.}$$

$$t = 30 - 1 = 29$$

$$d = 40\%$$

$$PV = FV - D = FV(1 - \frac{t}{Y} \times d) = 100(1 - \frac{29}{360} \times 0,4) = 96,8 \text{ (д.е.)}$$

Сумма дисконта составит:

$$D = FV - PV = 100 - 96,8 = 3,2 \text{ (д.е.)}$$

Произведем аналогичные расчеты, используя при начислении сложные проценты, то есть когда сумма, на которую производится начисление, увеличивается на сумму начисленных процентов. Подобные расчеты называют **начисление процентов на проценты**, а процедуру присоединения начисленных процентов — их реинвестированием или капитализацией.

Сложная ставка процентов используется:

- если начисленные проценты капитализируются;
- при неоднократном учете ценных бумаг (учете и переучете на одинаковых условиях);
- для определения арендной платы при лизинговом обслуживании;

- для оценки бескупонных облигаций;
- при определении изменения стоимости денег под влиянием инфляции;
- при дисконтировании денежных сумм за ряд периодов времени в проектном анализе.

Если расчет осуществляется по ставке декурсивных процентов  $i$ , то наращенная сумма к концу периода  $n$  будет рассчитываться следующим образом:

$$FV = PV(1 + i)^n,$$

где  $i$  — ставка процентов за период;

$n$  — срок финансовой операции и число процентных периодов, так как проценты исчисляются по истечении каждого отрезка срока.

Выражение  $(1 + i)^n$  называют коэффициентом (множителем) наращения.

В случаях, если проценты начисляются и присоединяются не по истечении года, а несколько раз за год ( $m$  раз), то говорят о многократном начислении процентов. Наращение будет происходить быстрее, следовательно, общая сумма полученных процентов за год будет больше. В этом случае оговаривают не ставку за период, а годовую ставку процентов, которую обозначают  $j$ . Тогда ставка за период будет определяться:  $j/m$ . Годовую базовую ставку  $j$  называют номинальной, а ставку  $i$ , которая характеризует доходность операции с учетом внутригодовой капитализации, — эффективной.

На основании нижеприведенного равенства рассчитывают эффективную ставку ( $i$ ) и процентную ставку за период ( $j/m$ ):

$$(1 + i)^n = (1 + j/m)^{mn};$$

$$i = (1 + j/m)^m - 1;$$

$$j/m = \sqrt[m]{1 + i} - 1.$$

Наращенная сумма при внутригодовой капитализации  $m$  раз, определяется по формуле:

$$FV = PV(1 + j/m)^{mn},$$

где  $mn$  — число процентных периодов, исчисленное на основе числа раз начисления процентов в году ( $m$ ) и срока финансовой операции ( $n$ ) в годах.

Если срок финансовой операции определен в днях или месяцах, то формула имеет следующий вид:

$$FV = PV(1 + j/m)^{m \times t/Y}$$

Если возникает ситуация, когда при известной наращенной величине  $FV$  нужно найти исходную величину  $PV$ , то есть осуществить операцию дисконтирования (учет «на 100»), расчет с использованием сложных процентов будет производиться следующим образом:

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n}.$$

При неоднократном учете дисконтных ценных бумаг (учете и переучете) на одинаковых условиях дисконтирование по сложной ставке  $d$  выглядит так:

$$PV = FV(1 - d)^n,$$

где  $d$  — учетная ставка;

$n$  — срок до конца финансовой операции, равный числу раз учета.

Основное назначение методов ФЭР заключается в том, чтобы выбрать наиболее оптимальный вариант вложения денег. Поэтому необходимо рассмотреть все возможные способы

осуществления расчетов, определить доходность операции по каждому варианту и выбрать наиболее выгодный для вкладчика и заемщика.

В данном вопросе рассмотрены наиболее простые методы ФЭР, которые используются для оценки разовых операций. Помимо этого ФЭР позволяют сделать оценку потоков финансовых платежей, делать поправку производимых расчетов на уровень инфляции и т.д.

Использование методов ФЭР позволяют не только оценить эффективность осуществляемых операций с точки зрения их участников, но и проводить оценку деятельности финансовых учреждений, насколько обоснованы принимаемые руководством решения и т.д.

### **Выводы:**

Финансовая статистика дает количественную характеристику сферы финансовых отношений.

При изучении предмета финансовой статистики используются как традиционные статистические методы анализа, так и специфические методы финансовой статистики, в частности финансово-экономические расчеты.

Основной категорией финансово-экономических расчетов является процент.

Проценты могут быть обычными и авансовыми, простыми и сложными.



### **Контрольные задания:**

#### **Задание 3.1.1**

Исчислите процентные деньги, уплаченные за пользование кредитом размером 2 млн. руб. в течение 1 года. Ставка по кредиту — 40% годовых.

Ответ: сумма процентных денег \_\_\_\_\_ тыс. руб.

#### **Задание 3.1.2**

Дисконтные облигации номиналом 1000 руб. со сроком обращения 6 месяцев продаются в день выпуска по 700 руб., а через 60 дней — по цене 820 руб. Определите доходность облигации к погашению и текущую доходность. В расчетах 1 год — 360 дней.

Ответ:

Доходность облигации к погашению — \_\_\_\_\_% годовых;

Текущая доходность облигации — \_\_\_\_\_% годовых.

#### **Задание 3.1.3**

Определите наращенную стоимость вклада, размером 5000 руб., если проценты начисляются ежемесячно из расчета 14% годовых и присоединяются к основной сумме. Срок хранения вклада 10 месяцев.

Ответ:

Наращенная сумма вклада \_\_\_\_\_ руб.

### **Библиографический список**

#### *основной*

1. Статистика финансов: Учебник / Под ред. проф. В.Н.Салина.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С. 13—107.
2. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — с. 393-407.
3. Статистика: Курс лекций / Под ред. к.э.н. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 177—178.

#### *дополнительный*



1. *Абрамова М.А., Александрова Л.С.* Финансы, денежное обращение и кредит: Учебное пособие.— М.: Институт международного права и экономики, 1996.— С. 16—51.

## ТЕМА 3.2. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАТИСТИКИ ФИНАНСОВ

Каждая из подотраслей финансовой статистики разрабатывает свою систему показателей и использует для анализа этих показателей различные методы. В статистике государственных финансов используются методы группировок, рассчитываются показатели структуры, анализируются структурные сдвиги, оценивается степень выполнения плановых показателей. В статистике финансов предприятий и организаций используются данные бухгалтерского учета, анализируется бухгалтерский баланс, дается оценка финансовых результатов деятельности предприятий. В банковской статистике широко используются финансово-экономические расчеты. Биржевая статистика одна из самых информационно емких. Здесь используется весь спектр методов общей теории статистики: анализ вариации, динамики, индексный анализ.

- 3.2.1. Статистика государственных финансов.
- 3.2.2. Статистика финансов предприятий и организаций.
- 3.2.3. Банковская статистика.
- 3.2.4. Биржевая статистика.
- 3.2.5. Статистика страхования.
- 3.2.6. Статистика денежного обращения.

### 3.2.1. Статистика государственных финансов



(схема 3.2) **Важнейшие разделы системы показателей статистики финансов**

Поскольку статистика финансов описывает количественную сторону массовых явлений, происходящих в экономике и имеющих стоимостное выражение, она характеризует своими показателями и финансовую систему страны. Важнейшей составной частью финансовой системы являются государственные финансы. Одним из разделов финансовой статистики является статистика государственных финансов.

**Предметом изучения статистики государственных финансов** являются государственные финансы в целом и их отдельные составные части, выполняющие специфические функции: бюджеты разных уровней государственного управления; внебюджетные фонды; государственный кредит; финансы государственных предприятий.

Основным элементом государственных финансов является государственный бюджет. В более узком смысле статистику государственных финансов можно назвать статистикой государственного бюджета. В некоторых учебниках этот раздел финансовой статистики так и называется.

В этом случае объектом изучения являются все уровни бюджетной системы: консолидированный бюджет, федеральный бюджет, территориальные бюджеты.

Статистическое изучение предмета статистики финансов происходит по обычной схеме. Первоначально определяется объем государственных финансов, изучается структура, затем явление рассматривается в динамике и выявляется влияние факторов, формирующих статистическую динамику.

Можно выделить две основные функции, которые осуществляют финансы: информационная и контрольная. Данные, собираемые статистикой государственных финансов, являются информационной базой, используя которую, органы государственной власти разрабатывают

финансовую политику государства на перспективу. Помимо сбора информации статистика государственных финансов позволяет осуществлять контроль за поступлением доходов и расходованием денежных средств государственного бюджета.

**Государственный бюджет** представляет собой основной финансовый план государства на текущий год и имеет силу закона.

Государственный бюджет не только аккумулирует денежные средства, но также выполняет функцию перераспределения национального дохода. Помимо этого при помощи госбюджета осуществляется государственное регулирование и стимулирование экономики, финансовое обеспечение социальной политики, контроль за образованием и использованием централизованного фонда денежных средств.

Для статистической оценки доходов и расходов государственного бюджета рассматривается сектор государственного управления, который позволяет установить круг институциональных единиц, которые осуществляют сбор и распределение бюджета.

В сектор государственного управления входят единицы, деятельность которых связана с выполнением функций государственного управления. Эти функции заключаются в проведении государственной политики посредством предоставления услуг нерыночного характера и в перераспределении доходов и богатства.

Усиливающаяся интеграция России в мировое экономическое сообщество и, как следствие, переход отечественной статистики на международную систему учета оказали свое влияние и на статистику государственных финансов. Необходимо решить задачу приведения в соответствие с действующими международными стандартами бюджетной классификации — основного методологического документа, на основании которого составляются и исполняются бюджеты.

Помимо совершенствования методологических документов, методологии расчета показателей основные задачи статистики государственного бюджета состоят в том, чтобы определить:

- общую величину доходов и расходов государственного бюджета, а также дефицит (профицит) бюджета и проанализировать динамику этих показателей;
- структуру доходов и расходов государственного бюджета;
- источники финансирования бюджетного дефицита;
- размеры государственного внутреннего долга;
- влияние фискальной политики на экономический рост и уровень жизни населения.

Информационной базой статистики государственных финансов является совокупность отчетностей Минфина РФ.

**Налоговые доходы** — это совокупность обязательных платежей в бюджет, поступающих в определенных законом размерах и в строго установленные сроки. Показатель налоговых поступлений определяется как сумма прямых и косвенных налогов.

Показатель **неналоговых поступлений** включает в себя совокупность невозвратных безвозмездных и возмездных поступлений. Исчисляется как сумма доходов предприятий организаций, внебюджетных фондов, функционирующих в рамках сектора государственного управления, доходов от внешнеэкономической деятельности, прочих неналоговых поступлений, а

также доходов от продажи капитала, земли и нематериальных активов, поступлений трансфертов из других секторов экономики.

Обобщающий показатель объема **расходов** включает совокупность расходов по направлениям использования и кредитования за минусом погашения.

**Расходы государственного бюджета** включают: военные расходы, вмешательство в экономику, содержание органов государственного аппарата управления, решение социальных задач.

К расходам, осуществляемым с целью вмешательства государства в экономику, относятся: субсидирование некоторых отраслей экономики, затраты на экономическую и социальную инфраструктуру, научно-исследовательские разработки, обеспечение занятости в отдельных отраслях хозяйства, стимулирование экспорта.

Затраты на социальные цели включают в себя расходы на образование, здравоохранение, социальное страхование и социальное обеспечение.

Расходы на государственный аппарат управления включают затраты на содержание органов законодательной и исполнительной власти, суда, прокуратуры, полиции, различных министерств и ведомств.

Рассмотренные показатели доходов и расходов являются абсолютными и исчисляются в стоимостном выражении. Они служат исходной информацией для проведения аналитических сопоставлений.

Блок **«Финансирование бюджета»** отражает привлечение правительством заемных средств для финансирования расходов бюджета. Общий объем финансирования равен величине дефицита или профицита с противоположным знаком.

**Дефицит бюджета** определяется как сумма доходов, включая полученные официально трансферты за минусом суммы расходов и кредитования минус погашение.

Принято считать финансовое положение страны нормальным, если отношение величины бюджетного дефицита к ВВП не превышает 3%.

Различают внешние и внутренние источники финансирования государственного бюджета. *Внутреннее* финансирование отражает все операции по финансированию государственного бюджета со стороны учреждений государственного управления и резидентов данной страны (выпуск и размещение ГКО, займы у банков, изменение золотовалютных резервов и т.д.). *Внешнее* финансирование включает все операции, осуществляемые нерезидентами данной экономики, в том числе торговля государственными ценными бумагами, а также изменение государственных валютных резервов, депозитов и ценных бумаг.

Блок **«Государственный долг»** отражает сумму официально признанных прямых обязательств учреждений государственного управления перед другими секторами экономики и «остальным миром», возникающих в результате их операций в предыдущие периоды. Государственный долг подразделяют на внутренний и внешний.

Одной из составных частей статистики государственных финансов является статистика внебюджетных фондов.

**Внебюджетные фонды** — это форма перераспределения и использования финансовых ресурсов, привлекаемых государством для финансирования некоторых общественных потребностей и комплексно расходующихся на основе оперативной самостоятельности.

Статистика внебюджетных фондов отражает процесс формирования и расходования денежных средств фондов в связи с социально-экономическим назначением.

Основными показателями статистики внебюджетных фондов являются следующие, рассчитываемые по каждому фонду:

- общий объем доходов, в том числе по источникам;
- прочие доходы;
- общий объем расходов, в том числе по направлениям;
- прочие расходы;
- остаток средств на начало периода;
- остаток средств на конец периода.

По каждому показателю изучается объем, динамика, структура доходов и расходов, проводится анализ эффективности функционирования фонда.



(схема 3.1.1.1) Статистика государственных финансов

### 3.2.2. Статистика финансов предприятий и организаций

Задачами статистики финансов предприятий являются:

- определение результатов деятельности предприятия;
- анализ динамики показателей, характеризующих эффективность деятельности предприятия (прибыль, рентабельность, оборачиваемость, фондоотдача);
- оценка финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия.

Задачами статистики финансов организаций являются:

- определение результатов деятельности предприятия;
- анализ динамики показателей, характеризующих эффективность деятельности предприятия (прибыль, рентабельность, оборачиваемость, фондоотдача);
- оценка финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия.

Источниками информации о деятельности предприятия являются данные бухгалтерского учета.

На основании внутрихозяйственного учета рассчитываются следующие показатели, характеризующие финансовые результаты деятельности коммерческой структуры:

- выручка от реализации (объем продаж);
- прибыль;
- рентабельность;
- наличие и оборачиваемость оборотных активов;
- ликвидность;
- левераж.

*Выручка от реализации продукции, работ, услуг* при проведении экономико-статистического анализа уменьшается на величину косвенных налогов (НДС, акцизов и других косвенных налогов). Только в этом случае она рассматривается как финансовые ресурсы организации.

**Прибыль** характеризует конечные финансовые результаты деятельности предприятий. Является показателем эффективности. Различают валовую (балансовую) прибыль, прибыль от реализации, чистую прибыль, облагаемую налогом прибыль.

*Валовая (балансовая прибыль)* представляет собой сумму прибыли от реализации продукции, работ, услуг, основных фондов и иного имущества предприятий и доходов от внереализационных операций, уменьшенных на сумму расходов по этим операциям.

*Прибыль от реализации продукции, работ, услуг* определяется как разность между выручкой от реализации продукции, работ, услуг в действующих ценах без НДС и акцизов и полной

себестоимости. Для анализа этого показателя используется индексный анализ, с помощью которого определяется влияние факторов на изменение показателя.

*Облагаемая налогом прибыль* — это прибыль, определяемая для целей налогообложения. Рассчитывается на основе действующего налогового законодательства, в соответствии с которым уменьшается на сумму налоговых льгот и увеличивается на сумму доходов (затрат), подлежащих налогообложению.

*Чистая прибыль* определяется как разница между балансовой прибылью и прибылью, направленной на уплату налогов и других платежей в бюджет.

Приведенные показатели являются абсолютными величинами.

Помимо абсолютных показателей рассчитывают относительный показатель прибыли — **рентабельность**, которая является показателем эффективности производства.

Рассчитывают показатель *общей рентабельности* путем деления величины балансовой прибыли на среднегодовую стоимость основных производственных фондов, нематериальных активов и материальных оборотных средств, выражается в процентах:

$$R_{\text{общ}} = \frac{\Pi}{\Phi} \times 100\%,$$

где  $R_{\text{общ}}$  — уровень общей рентабельности;

$\Pi_{\text{бал}}$  — величина балансовой прибыли за период;

$\bar{\Phi}$  — средняя годовая стоимость основных производственных фондов, нематериальных активов и материальных оборотных средств за тот же период.

Данный показатель характеризует размер прибыли, полученной на 1 руб. среднегодовой стоимости основных производственных фондов, нематериальных активов и материальных оборотных средств.

Эффективность текущих затрат характеризует показатель *рентабельности продукции*, который характеризует размер прибыли, полученной на 1 руб. себестоимости, выражается в процентах и рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{пр}} = \frac{(p - z)q}{zq} \times 100\%,$$

где  $R_{\text{пр}}$  — рентабельность реализованной продукции;

$z$  — себестоимость единицы продукции;


$p$  — цена за единицу продукции;

$q$  — количество продукции.

Рентабельность продукции может быть определена по отдельному виду продукции и по всем видам реализованной продукции.

Для характеристики прибыльности всего капитала используется показатель рентабельности активов. *Рентабельность активов* показывает, сколько прибыли получено с 1 руб. всех затраченных средств, независимо от источников их формирования.

Показатели рентабельности рассчитывается как по отдельным предприятиям, так и по отрасли в целом.

Показатели оборачиваемости и анализ оборачиваемости рассматривались в теме «Национальное богатство»  (схема 2.4.5) **Показатели статистики материальных запасов.**

Для характеристики платежеспособности предприятия рассчитывается показатель **ликвидности**.

Ликвидность характеризуется при помощи коэффициентов ликвидности, которые представляют собой соотношение отдельных статей актива и пассива баланса. В общем виде коэффициент ликвидности представляет собой соотношение между стоимостью **ликвидных средств** и суммой задолженности.

Для определения суммы ликвидных средств производят группировку активов баланса по степени ликвидности и выделяют следующие группы:

- быстро реализуемые денежные средства;
- ценные бумаги, имеющие устойчивый спрос (ГКО);
- средне реализуемые денежные средства: средства в расчетах и прочие активы;
- медленно реализуемые средства: производственные запасы, — включая незавершенное производство и готовую продукцию;
- трудно реализуемые средства: основные средства и внеоборотные активы.

Для оценки платежеспособности предприятий рассчитывают коэффициенты текущей и средней ликвидности, которые являются моментными показателями, то есть рассчитываются на определенный момент времени.

*Коэффициент текущей ликвидности* представляет собой отношение фактической величины оборотных средств, находящихся в наличии у организации, и суммы наиболее срочных долговых обязательств. Фактическая величина оборотных средств, находящихся в наличии у организации, включает: производственные запасы, НЗП, готовую продукцию, денежные средства, дебиторскую задолженность и прочие оборотные активы. К наиболее срочным долговым обязательствам относятся полученные организацией краткосрочные кредиты банков, краткосрочные и различные кредиторские задолженности, другими словами — это итог II раздела пассива баланса за вычетом строк «долгосрочные кредиты и займы», «доходы будущих периодов», «фонды потребления», «резервы предстоящих расходов и платежей».

Данный показатель определяет, сколько приходится ликвидных средств на 1 руб. краткосрочных обязательств. Если коэффициент текущей ликвидности менее 1,5 (150%), то предприятие считается утратившим способность к выполнению краткосрочных обязательств и может быть признано неплатежеспособным.

*Коэффициент срочной ликвидности* определяется как отношение наиболее ликвидных активов (денежные средства, краткосрочные ценные бумаги и дебиторская задолженность) к наиболее срочным обязательствам организации. Нормальным считается значение коэффициента выше 0,7—0,8.

Иногда расчета показателей ликвидности недостаточно для определения неплатежеспособных предприятий. В этом случае рассчитывают показатели, характеризующие финансовую устойчивость предприятий.

**Финансовая устойчивость** — это способность организации за счет собственных средств покрывать затраты, вложенные в основной и оборотный капитал, нематериальные активы, и расплачиваться по своим обязательствам.



Официальным показателем для характеристики финансовой устойчивости, рекомендуемой Правительством России, является **коэффициент обеспеченности собственными средствами**. Он определяется как отношение собственных оборотных средств к общей сумме оборотных средств предприятия. На конец отчетного периода значение этого коэффициента не должно быть менее 0,1.

Вторым показателем финансовой устойчивости предприятия является показатель финансового **леверaja**, который характеризует соотношение собственных и заемных средств. Определяется как отношение заемного и собственного капитала (или как доля собственного капитала). Наилучшее значение коэффициента финансового леверaja составляет 0,3—0,6, но не выше 1,0. Если коэффициент превышает 1, значит, заемные средства превышают собственные.

В России аналогичным показателем является коэффициент автономности, который рассчитывается как доля собственных средств в общей величине источников средств предприятий.



(схема 3.1.1.2) **Финансы предприятий**

---



При расчете показателей, характеризующих платежеспособность и финансовую устойчивость предприятий, необходимо учитывать отраслевую специфику предприятия, которая также оказывает влияние на значения этих показателей. Например, коэффициент текущей ликвидности в 1996 г. в отраслях сельского хозяйства составлял 137,4%, а в строительстве — 99,3%, а коэффициент автономности, соответственно 90,8% и 74,5%. То есть доля собственных средств в сельском хозяйстве намного выше, чем в строительстве, и соответственно, платежеспособность предприятий отраслей сельского хозяйства выше, чем строительства.

---

### 3.2.3. Банковская статистика



(схема 3.1.1.3) **Банковская статистика**

Банковская статистика — новый раздел финансовой статистики. Современная банковская система сформировалась сравнительно недавно. С ее появлением возникла необходимость в информации о деятельности банковской системы и оценке ее эффективности.

В настоящее время в России сформировалась децентрализованная двухуровневая система банков. Первый уровень — Центральный банк РФ; второй уровень — широкая сеть коммерческих банков.

**Центральный банк** — главный банк государства — осуществляет регулирование денежно-кредитной системы страны, обеспечивает устойчивость национальной валюты, защиту интересов вкладчиков, осуществляет рефинансирование коммерческих банков, операции по внешнеэкономической деятельности и т.д.

Кроме **банков** в кредитную систему страны входят финансово-кредитные институты: финансовые, страховые и трастовые компании, негосударственные пенсионные фонды, инвестиционные фонды, ломбарды и другие учреждения, которые осуществляют свою деятельность на финансовом рынке.

Помимо описания **банковской системы** при помощи числовых характеристик, проводится анализ банковской деятельности. Цель анализа банковской деятельности состоит в выявле-

нии факторов доходности, поддержании ликвидности; определении оценки степени риска при предоставлении банковских услуг и их минимизации, а также в соблюдении установленных Центральным банком экономических нормативов.

Статистическая информация собирается с помощью совокупности отчетов о деятельности коммерческих банков, которые представляются в ЦБ РФ.

Система показателей банковской статистики включает четыре уровня.

**Первый уровень** — исходные показатели, характеризуют основные факторы уровня развития банковской системы страны или региона.

Включает в себя следующие показатели:

- абсолютную величину банковских активов;
- уровень инфляции, в качестве которого используют индекс роста потребительских цен;
- величину реальных активов (характеризует изменение реального масштаба банковских операций и определяется как отношение темпа роста активов за отчетный период к индексу инфляции за отчетный период);
- доходы населения за месяц, предшествующий отчетной дате (произведение среднедушевых доходов населения на его численность);
- количество банков, зарегистрированных на данной территории;
- количество филиалов банков, зарегистрированных в данном регионе вне зависимости от места расположения этих филиалов;
- индекс количества банковских учреждений в регионе (определяется как отношение количества банковских учреждений в регионе к аналогичному показателю, рассчитанному в среднем по России);
- среднее количество филиалов, созданных одним банком (определяется как отношение числа филиалов, зарегистрированных на данной территории (показатель 6) к числу банков, зарегистрированных на территории (показатель 5));
- объем кредитных вложений банков, зарегистрированных в регионе;
- доля кредитов в активах (характеризует уровень специализации банковской системы и определяется как отношение объема кредитных вложений банков, зарегистрированных в регионе, к общему объему их активов).

**Второй уровень** — базовые индексы, характеризующие отличие основных факторов уровня развития банковской системы региона, от среднероссийского уровня.

**Третий уровень** — индекс сравнительной привлекательности условий банковской деятельности.

**Четвертый уровень** — удельные показатели развития банковской системы. Включает две группы. Первая группа показателей характеризует деятельность банка относительно численности населения: величина банковских активов на 100 тыс. человек населения и количество банковских учреждений, приходящихся на 100 тыс. человек населения. Вторая группа показателей характеризует число банковских учреждений региона: величина банковских активов, приходящихся на один банк региона; величина активов на 1 млрд. руб. доходов населения; количество банковских учреждений на 1 млрд. руб. доходов населения.

Помимо описания и анализа деятельности банковской системы страны финансовая статистика занимается сбором и анализом информации о кредитных ресурсах страны.

**Кредитные ресурсы** состоят из средств банков, временно свободных денежных средств бюджета, предприятий и населения.

Статистика кредита изучает: формирование кредитных ресурсов и их использование, отдельно изучаются краткосрочное и долгосрочное кредитование, для каждого из которых разрабатывается своя система показателей.

Информация о кредитных ресурсах банка содержится в бухгалтерском балансе кредитного учреждения. По данным баланса составляются группировки, характеризующие структуру ресурсов и кредитных вложений банка. В качестве группировочных показателей используются: сумма кредита, срок кредита, субъекты кредитования, вид обеспечения и т.д.

При изучении **краткосрочного кредитования** (на срок до одного года) используются данные об остатках задолженности или суммах выдач и погашения краткосрочных кредитов в различных группировках. На основании сводки и вторичной группировки определяется структура задолженности по краткосрочным ссудам по укрупненным объектам кредита. Задолженность распределяется на следующие группы объектов: под материальные ценности и затраты, сезонные затраты производства, товары отгруженные, платежные и расчетные кредиты, на выплату заработной платы и т.д. На основании данной группировки рассчитывается показатель *доля кредитов, обеспеченных товарно-материальными ценностями*.

Для характеристики оборачиваемости кредита рассчитывают два показателя: длительность пользования кредитом и количество оборотов, совершенных кредитом за период.

Длительность пользования краткосрочным кредитом определяется по формуле:

$$t = \bar{K} \div \frac{O_n}{D},$$

где  $t$  — длительность пользования кредитом;

$\bar{K}$  — средние остатки кредита (рассчитывается по формуле средней хронологической);

$O_n$  — оборот кредита по погашению;

$D$  — число календарных дней в периоде (30, 90, 180, 360).

Данный показатель характеризует среднее число дней пользования кредитом.

Количество оборотов кредита ( $n$ ) определяется путем деления оборота ссуд по погашению на средний их остаток:

$$n = \frac{O_n}{\bar{K}} \text{ или } n = D \div t.$$

Данный показатель характеризует число оборотов, совершенных краткосрочным кредитом за анализируемый период по клиентуре банка.

Статистический анализ **долгосрочного кредитования** включает в себя сводку и группировку, изучение структуры задолженности по долгосрочным ссудам, характеристику объемов выдачи и погашения кредитов в различных разрезах. Система показателей статистики долгосрочного кредитования включает в себя показатели оборачиваемости долгосрочных ссуд, показатели срока долгосрочных ссуд. Для характеристики эффективности кредита рассчитывают показатель объема дополнительного производства продукции в расчете на 1 руб. предоставленного долгосрочного кредита.

Показатель оборачиваемости долгосрочных ссуд исчисляется по методике, изложенной для краткосрочных ссуд. Отличие в том, что, поскольку показатель рассчитывается в годах, число календарных дней в периоде можно опустить.



(схема 3.1.1.3) Банковская статистика

### 3.2.4. Биржевая статистика



(схема 3.1.1.4) Биржевая статистика

Спецификой **биржевой статистики** является характеристика процессов обращения ценных бумаг и деятельности бирж как инструмента перераспределения свободных денежных ресурсов. При изучении предмета биржевой статистики разрабатывается система показателей для характеристики массовых биржевых процессов, а также выявляются закономерности их развития.

Фондовый биржевой рынок является одним из наиболее статистически емких, так как статистическая информация необходима не только для оценки результатов деятельности рынка, но и непосредственно участникам рынка. Кто располагает более полной информацией о биржевых процессах — тот правильно оценивает сложившуюся ситуацию и принимает адекватные ей решения. Поэтому одной из функций биржевого рынка, помимо традиционной функции перераспределения свободных финансовых ресурсов, является перераспределение финансовой информации.

Информация о деятельности фондовых бирж собирается органами государственной статистики при помощи отчетности. Помимо этого современные информационные системы обеспечивают широкий круг пользователей данными о состоянии мировых фондовых рынков, в том числе российских. Разнообразную биржевую информацию можно получить через сеть «Интернет», периодические издания, которые специализируются на предоставлении финансовой информации.

Основными объектами статистического изучения фондового биржевого рынка являются **биржевые сделки**, производимые на нем, а предметом — **ценовые и объемные характеристики** этих операций. Информация о биржевых сделках является совокупностью моментных показателей, на основании которых рассчитываются агрегированные данные за период: месяц, квартал, полгода, год.

Система показателей статистики фондовых бирж, включает в себя:

- показатели цен биржевых сделок;
- показатели объемов биржевых торгов;
- показатели качества фондового биржевого рынка;
- показатели фондовых бирж как организаций, ведущих хозяйственную деятельность;
- показатели статистики производных ценных бумаг.

Показатели цен биржевой статистики включают в себя:

- цены первичного рынка (осуществляется начальное размещение ценных бумаг);
- цены вторичного рынка (рынок обращения ранее эмитированных на первичном рынке ценных бумаг).

В биржевой статистике цена на ценную бумагу именуется **курсом ценной бумаги** и измеряется в тех же единицах измерения, в которых номинирована ценная бумага или в относительных величинах (в процентах от номинала).

При изучении показателей цен биржевых сделок изучается динамика цен и их колеблемость для оценки рискованности вложений в ценные бумаги. Используются следующие показатели:

- среднеквадратическое отклонение цены;

- изменение цены;
- средневзвешенная цена;
- максимальная (минимальная) цена.

**Показатели объема биржевых торгов** включают группы показателей, характеризующих объемы сделок на первичном и вторичном биржевых рынках.

Объемы сделок *первичного рынка* характеризуют следующие показатели:

Объем выпуска — характеризует эмиссию ценных бумаг, рассчитывается как произведение рыночной стоимости на количество.

Объем размещения — характеризует общий объем ценных бумаг, приобретенных инвесторами на аукционах, рассчитывается как произведение номинальной стоимости на количество.

Объем выручки от продажи — характеризует общий объем ценных бумаг, приобретенных инвесторами на аукционах. Рассчитывается по фактическим ценам приобретения.

Показатель привлечения средств в бюджет рассчитывается как разность между объемами привлеченных и погашенных выпусков.

Объемы сделок *вторичного рынка* характеризуют следующие показатели:

Число заключенных биржевых сделок — натуральный показатель (тыс. шт.), характеризующий количество зарегистрированных биржевых сделок по купле-продаже ценных бумаг за период.

Оборот по продаже ценных бумаг — определяется как сумма стоимостных объемов зарегистрированных биржевых сделок по покупке-продаже ценных бумаг за период.

Количество проданных ценных бумаг — натуральный показатель, характеризующий количество ценных бумаг, проданных в результате зарегистрированных биржевых сделок за период.

Поскольку ценные бумаги различаются по видам, цене, объемам сделок, вышеперечисленные показатели рассчитываются по отдельным видам ценных бумаг и в агрегированном виде.

**Показатели качества фондового рынка** включают в себя показатели емкости, ликвидности, концентрации, оцененности.

**Емкость фондового рынка** характеризуют следующие показатели:

- количество эмитентов (акций, облигаций и др.), прошедших листинг;
- капитализация рынка (произведение количества акций, находящихся в обращении, на их рыночную стоимость в текущий момент времени);
- рыночная стоимость обращающихся (непогашенных) долговых ценных бумаг в текущий момент времени (государственных, муниципальных, корпоративных).

**Ликвидность рынка** — способность поглощать значительные объемы ценных бумаг в короткое время при небольших колебаниях курсов и низких издержках на реализацию. Характеризуется следующими показателями:

- оборачиваемость ценных бумаг (рассчитывается как отношение стоимостного объема совершенных сделок за период к капитализации рынка);
- объем оборота.

**Концентрацию** фондового рынка характеризует коэффициент концентрации фондового рынка, который представляет собой удельный вес 20 крупнейших эмитентов в капитализации рынка.

**Оцененность рынка** характеризует соответствие финансового состояния эмитента уровню цен. Для характеристики оцененности применяют показатель  $P/E$  (*Price/Earnings*), который рассчитывается как отношение рыночной цены акции к прибыли эмитента, приходящейся на одну акцию. Чем выше значение этого показателя, тем выше потенциал роста курсовой стоимости акций, обращающихся на бирже.

Статистические **показатели фондовых бирж как организаций**, ведущих хозяйственную деятельность, включают в себя: капитал, численность персонала, структуру баланса, структуру доходов и расходов.

**Показатели статистики производных ценных бумаг** включают в себя показатели, отражающие количество заключенных контрактов и объем торговли опционами на акции.

**Производная ценная бумага** — стандартные, обращающиеся срочные контракты, дающие право на поставку таких базовых ценных бумаг, как акции, облигации, портфель ценных бумаг и пр.

**Состояние фондового рынка** оценивается с помощью индикаторов, к которым относятся фондовые средние и фондовые индексы.

Фондовые средние:

— средняя арифметическая (при небольшой колеблемости признака в пределах однородной совокупности);

— средняя геометрическая (при большой колеблемости признака).

На базе средней арифметической рассчитывается индекс Доу-Джонса, который по существу является средней величиной. Для учета изменений структуры рынка, то есть количества компаний, на базе которых рассчитывается индекс, вводится поправочный коэффициент — делитель  $D_t$ :

$$D_t = \frac{\sum P_i}{\sum P_0} D_0,$$

где  $D_0$  — предшествующий делитель (в общем случае равен количеству компаний);

$D_t$  — последующий делитель;

$\sum P_i$  — сумма цен всех акций после внесения изменений;

$\sum P_0$  — сумма цен всех акций до внесения изменений.

Индекс Доу-Джонса рассчитывается в общем случае, с использованием делителя, следующим образом:

$$I_t = \frac{\sum P_i}{D_t} I_0,$$

где  $I_0$  — значение индекса в базисный момент времени.

Таким образом, индекс Доу-Джонса представляет собой среднюю арифметическую простую. Поэтому использование данной характеристики возможно только в условиях однородной со-

вокупности, в которой разница между максимальным и минимальными значениями признака (в данном случае ценой акции) невелика.

В случае большой колеблемости признака предпочтительно использование средней геометрической:

$$\overline{P}_g = \sqrt[N]{p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_N},$$

где  $N$  — общее количество акций.

Индекс на базе средней геометрической рассчитывается следующим образом:

$$I_t = I_0 \sqrt[n]{\left(\frac{P_{1t}}{P_{10}}\right) \left(\frac{P_{2t}}{P_{20}}\right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{P_{nt}}{P_{n0}}\right)},$$

где  $P_{it}$  — цены  $i$ -ой акции в текущий момент времени  $t$ ;

$P_{i0}$  — цены  $i$ -ой акции в базисный момент времени  $t$ ;

$I_0$  — индекс в базисный момент времени  $t$ ;

$n$  — количество акций, входящих в расчет индекса;

$I_t$  — индекс в текущий момент времени  $t$ .

Помимо индекса Доу-Джонса для оценки ситуации на фондовом рынке рассчитывают агрегатные индексы, используя формулы Ласпейреса, Пааше (см. тему «Экономические индексы») и Фишера.

Фондовый индекс, рассчитываемый на базе формулы Фишера, представляет собой среднюю геометрическую из индексов, рассчитанных на базе формул Ласпейреса и Пааше.



(схема 3.1.1.4)

### 3.2.5. Статистика страхования



(схема 3.1.1.5) Статистика страхования

**Предметом статистики страхования** является изучение системы экономических отношений, возникающих в процессе формирования целевых фондов денежных средств и их использования на возмещение материального и финансового ущерба, появляющегося при наступлении различных неблагоприятных событий, а также на оказание помощи гражданам при тех или иных негативных ситуациях в их жизни.

Деятельность страховых организаций базируется на информации, собираемой статистикой. Целевой фонд, предназначенный для возмещения материального и финансового ущерба, должен быть сформирован в размере, достаточном для компенсации последствий страхового случая. Поэтому **важнейшая задача статистики** — как можно точнее определить страховой тариф, то есть размер платежа, который платит страховщик страхователю, чтобы застраховать себя от возможных неблагоприятных событий.

В практической деятельности страховых организаций используются все статистические методы. На основании метода статистического наблюдения, в частности выборочного наблюдения, у страховой компании формируется массив информации, необходимой для обоснования размеров страхового тарифа.



На основании метода группировок информация классифицируется по различным основаниям. Прежде всего страхование делится на **обязательное** и **добровольное**. Внутри выделенных групп осуществляется группировка по различным признакам: имущественные интересы, объем страховой ответственности, нормы страхового обеспечения и т.д.

Для статистической оценки деятельности страховых компаний используют абсолютные и относительные статистические показатели.


К **абсолютным показателям** относят следующие показатели:

- абсолютный размер собственных и приравненных к ним средств, уставного капитала в оплаченной его части;
- абсолютные размеры поступления страховых премий в целом по портфелю и по отдельным видам страхования;
- абсолютный размер страховых выплат, в том числе по отдельным видам страхования;
- абсолютный размер тарифных ставок;
- абсолютный размер различных видов страховых резервов и т.д.


**Относительные показатели:**

- показатель структуры активов;
- уровень платежеспособности, определяемый на основе коэффициентов отклонений от норматива соотношения премий и выплат;
- отношение собственных и приравненных к ним средств к общей сумме поступивших взносов;
- доля перестрахования в страховых операциях (не более 45%);
- соотношение размера страховых резервов и объемов премий по определенным видам страхования и т.д.

Помимо абсолютных и относительных величин рассчитываются средние показатели (средняя прибыль на 1 руб. собранной страховой премии, средний размер выплат с 1 руб. премии и т.д.).

 (схема 3.1.1.5)

### 3.2.6. Статистика денежного обращения

 (схема 3.1.1.6) Система показателей статистики денег и денежного обращения

Поскольку статистика дает количественную характеристику изучаемых процессов, статистика денежного обращения описывает основные параметры **денежной системы**.

Объектом статистики денежного обращения являются:

- официальная денежная единица;
- виды и порядок эмиссии денег;
- формы организации и методы регулирования денежного обращения.

**Предмет статистики денежного обращения** — количественная сторона массовых явлений в сфере денежного обращения, а также анализ взаимосвязи количества денег в экономике и денежного оборота с реальными экономическими процессами — производством, занятостью, доходами и ценами.

В соответствии с определением предмета можно выделить следующие задачи статистики денежного обращения:

- исчисление размеров, структуры, динамики денежной массы и ее распределение по регионам и группам населения;
- определение параметров наличной и безналичной эмиссии;
- определение купюрного строения наличности;
- выявление количественных параметров и взаимосвязи денежного обращения с уровнем экономического развития и инфляции;
- прогноз параметров денежного обращения и покупательной способности денег.

Информационной базой статистического исследования денежной массы являются данные ЦБ РФ, Минфина РФ, а также государственных статистических наблюдений. Основная масса информации формируется на базе отчетности.

Система показателей статистики денежного обращения включает в себя три взаимосвязанных блока:

- блок макроэкономических показателей, характеризующих связь денег и денежного оборота с реальным сектором экономики, динамику их изменения (макроэкономический блок);
- блок, характеризующий виды ликвидных активов, которые в современной экономике могут использоваться в качестве денег, и показатели их количества в хозяйственном обороте (блок видов денег);
- блок показателей денежной массы (денежных агрегатов).

Каждый из этих блоков включает в себя набор показателей.

#### **Макроэкономический блок:**

- номинальная денежная масса;
- денежный оборот;
- скорость обращения денег;
- реальная денежная масса;
- индекс номинальной и реальной денежной массы;
- индекс скорости обращения;
- уровень монетаризации экономики;
- покупательная способность денег.

#### **Блок видов денег:**

- наличные деньги в обороте (наличная денежная масса);
- наличные деньги вне банковской системы;
- наличные деньги в кассах банков;
- безналичная денежная масса;
- денежный мультипликатор;
- денежная база;
- ценные бумаги в денежном обороте;
- мировые деньги (международные ликвидные активы).

#### **Блок показателей денежной массы:**

- денежный агрегат  $M_0$ ;
- денежный агрегат  $M_1$ ;
- денежный агрегат  $M_2$ .



(схема 3.1.1.6)

## **Выводы:**

1. Каждая из подотраслей статистики финансов характеризуется системой показателей.
2. Система показателей должна охватывать все стороны изучаемого явления и по возможности быть адаптированной к международным стандартам.
3. Конечными целями изучения финансовой статистики по подотраслям являются:
  - статистики государственного бюджета — характеристика доходов и расходов бюджета, государственного долга;
  - статистики предприятий — характеристика финансовой устойчивости предприятия;
  - банковской статистики — анализ эффективности деятельности банковской системы страны (региона), отдельного банка;
  - биржевой статистики — оценка уровня развития фондового рынка, формирование базы данных финансовой информации и ее перераспределение;
  - статистики страхования — анализ устойчивости страховых организаций;
  - статистики денежного обращения — анализ взаимосвязи количества денег в экономике с реальными экономическими процессами.

## **Библиографический список**

### *основной*

1. Социально-экономическая статистика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Б.И.Башкатова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – с. 407-480.
2. Статистика финансов: Учебник / Под ред. проф. В.Н.Салина.— М.: Финансы и статистика, 2000.— С.205—492.
3. Статистика: Курс лекций / Под ред. к.э.н. В.Г.Ионина.— Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ, 1996.— С. 177—183.

### *дополнительный*

1. *Абрамова М.А., Александрова Л.С.* Финансы, денежное обращение и кредит: Учебное пособие.— М.: Институт международного права и экономики, 1996.— С. 5—108, С. 136.
2. Финансы / Под ред. В.М.Родионовой.— М. Финансы и статистика, 1993.— С. 115—121, С. 218—232, С. 400.

# ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

## Раздел I

### Тема 1.1.

Задание 1.1.1.

1. а); 2. б); 3. б); 4. а).

Задание 1.1.2.

1. а); 2. а), в), г); 3. в); 4. в), д).

### Тема 1.2.

Задание 1.2.1.

1. б); 2. а); 3. б).

Задание 1.2.2.

Объект: совокупность студентов 1 курса;

Единица наблюдения: студент 1-го курса.

Задание 1.2.3.

1. б); 2. а).

### Тема 1.3.

Задание 1.3.1.

1. в); 2. а); 3. а).

Задание 1.3.2.

1. б), г); 2. б); 3. в); 4. а); 5. а); 6. б); 7. б).

Задание 1.3.3.

1. а); 2. б).

Задание 1.3.4.

Оценка	Число студентов в группе, чел.
2	3
3	6
4	8
5	8
Итого	25

Варианта: оценка за экзамен:

Частота: число студентов.

### Тема 1.4.

Задание 1.4.1.

102%

Задание 1.4.2.

26,9%

Задание 1.4.3.

282,3 руб.

Задание 1.4.4.

Среднедушевой доход – 566 руб.,

Мода – 536,4 руб.

Медиана – 556,5 руб.

### Тема 1.5.

Задание 1.5.1.

1. в); 2. б); 3. в).

Задание 1.5.2.

1. 4,89; 2. 5,82; 3-5. 34,0.

### Тема 1.6.

Задание 1.6.1.

28,5; 30,0; 31,5; 32,6; 35,9; 40,0.

Задание 1.6.2.

33,1; 2. 2,3; 3.  $\sqrt[5]{1,4}$ ; 4.  $1-\sqrt[5]{1,4}$ .

**Задание 1.6.3.**

1. б); 2. б); 3. а); 4. в); 5. а); 6. б); 7. а); 8. а); 9. б); 10. в); 11. а).

**Задание 1.6.4.**

$$y_t = 38,48 + 12,75t$$

$$t_{2000} = 76,73$$

$$t_{2001} = 89,48$$

$$t_{2001} = 102,23$$

**Тема 1.7.**

**Задание 1.7.1.**

1. 1,407 (140,7%); 2. 0,796 (79,6%); 3. 1,768 (176,8%); 4. -107 (тыс. руб.)

**Задание 1.7.2.**

Средняя цена увеличилась на 7,6%

**Задание 1.7.3.**

$$I_p = 0,8$$

Цены снизились в среднем на 10%.

**Задание 1.7.4.**

$$I_{BC} = 0,74$$

Валовой сбор уменьшился на 26%.

**Задание 1.7.5.**

$$I_{pq} = 0,94$$

$$I_p = 1,061$$

$$I_q = 0,89$$

Товарооборот снизился на 6 % в связи со снижением объема продаж на 11%, и ростом цен на 6,1%.

Сумма товарооборота уменьшилась на 150 т. руб., в том числе за счет роста товарооборот увеличился на 147,4 т. руб., а за счет уменьшения объема продаж сумма товарооборота уменьшилась на 297,4 т. руб.

**Раздел II**

**Тема 2.1.**

**Задание 2.2.1.**

а); 2. в); 3. б).

**Задание 2.2.2.**

Коэффициент естественного прироста — 15 промилле;

Число родившихся — 3,2 тыс. детей.

**Тема 3.1.**

**Задание 2.3.1.**

1. а), б); 2. д); 3. а), в); 4. а), б), в).

**Тема 4.1.**

**Задание 2.4.1.**

1. а); 2. ж); и); 3. а); 4. б); 5. а), б); 6. а), б), в); 7. а); 8. в); 9. б); 10. а); 11. а), б), г); 12. а), б); 13. а), б), г), д).

**Тема 5.1.**

**Задание 2.5.1.**

1. а); 2. б); 3. а); 4. б); 5. в); 6. а); 7. а); 8. а); 9. б); 10. в), г).

**Тема 6.1.**

**Задание 2.6.1.**

б); 2. а), б), в), г); 3. в); 4. б); 5. а), б), в), д); 6. г), д), ж); 7. в); 8. а); 9. а); 10. а), б), г); 11. а); 12. б).

**Тема 7.1.**

**Задание 2.7.1.**

а); 2. б); 3. а).

**Задание 2.7.2.**

Располагаемые доходы увеличились на 10,9%;

Реальный среднедушевой доход уменьшился на 55,6%.

### **Раздел III**

#### **Тема 3.1.**

*Задание 3.1.1.*

Сумма процентных денег — 800 тыс. руб.

*Задание 3.1.2.*

Доходность к погашению — 86% годовых

Текущая доходность — 103% годовых

*Задание 3.1.3.*

Наращенная сумма вклада — 5615 руб.