

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра государственного и муниципального управления
в промышленных регионах

З.В. Баздарева

Статистика

Утверждено Методическим советом НИТУ «МИСиС»



Москва 2017

УДК 311:658.15

Б17

Рецензенты:

канд. экон. наук, доц. *Р.В. Самолетов*

(АНО ВО «Институт экономики и управления в промышленности»);

канд. экон. наук, доц. *И.А. Колпакова*

(Институт экономики Российской академии наук)

Баздарева З.В.

Б17 Статистика : учеб. / З.В. Баздарева. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2017. – 238 с.

ISBN 978-5-87623-991-4

В учебнике рассматриваются основные понятия, показатели и методы теории статистики и социально-экономической статистики, а также большое количество примеров и задач, поясняющих содержание всех рассматриваемых тем.

Предназначен для студентов экономических специальностей, обучающихся по направлениям 38.03.04 и 38.03.01. Разделы, связанные с анализом и обработкой данных, могут быть полезны студентам технических специальностей. Может представлять интерес для студентов-дипломников, аспирантов и преподавателей.

УДК 311:658.15

ISBN 978-5-87623-991-4

© З.В. Баздарева, 2017

© НИТУ «МИСиС», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Теория статистики.....	5
1.1. Предмет, метод и задачи статистики.....	5
1.2. Источники статистической информации	12
1.3. Этапы статистического исследования	13
1.4. Статистические ряды распределения	23
1.5. Статистические таблицы и графики	25
1.6. Средние величины	29
1.7. Показатели вариации	42
1.8. Выборочный метод	49
1.9. Испытание гипотез	56
1.10. Меры связи.....	67
1.11. Кластерный анализ.....	86
1.12. Дисперсионный анализ	92
1.13. Статистическое изучение динамики.....	98
1.14. Экономические индексы	112
Контрольные вопросы	126
2. Социально-экономическая статистика.....	128
2.1. Статистика населения.....	128
2.2. Статистика трудовых ресурсов.....	135
2.3. Статистика уровня жизни	140
2.4. Статистика основных отраслей экономики	151
2.5. Статистика эффективности использования производственных и трудовых ресурсов	159
2.6. Статистика финансов предприятий и организаций.....	169
2.7. Статистика государственных финансов	182
2.8. Статистика налогов и налогообложения	186
2.9. Статистика денежного обращения.....	193
2.10. Статистика страхования	198
2.11. Статистика цен и инфляции	207
2.12. Статистика системы национальных счетов	218
Контрольные вопросы	234
Заключение	236
Библиографический список	237

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебник написан в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов высшего образования по статистике. Как и программа курса статистики, он состоит из двух основных частей: теории статистики и социально-экономической статистики.

В учебнике рассматриваются такие разделы теории статистики, как этапы статистического исследования, статистические таблицы и графики, средние величины, показатели вариации, выборочный метод, испытание гипотез, меры связи, кластерный и дисперсионный анализ, статистическое изучение динамики, экономические индексы. Разделами социально-экономической статистики являются также статистика населения, трудовых ресурсов, статистика финансов предприятий и организаций, государственных финансов, системы национальных счетов и др.

Основной задачей учебника является помощь студентам в подготовке к количественному анализу экономических явлений и процессов, оценке финансовых показателей экономических систем, анализу взаимосвязей этих показателей методами статистики.

Данное издание содержит большое количество примеров, поясняющих существо всех рассматриваемых тем. Значительный объем примеров и задач относится к статистическому исследованию экономических показателей минерально-сырьевого комплекса и некоторых аспектов организации процесса обучения в НИТУ «МИСиС». Некоторые примеры и задачи приводятся впервые, вместе с тем используется ряд примеров и задач, приведенных в изданиях других авторов.

Для углубленного изучения тем предлагается библиографический список.

1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

1.1. Предмет, метод и задачи статистики

1.1.1. История развития учета и статистики

Статистика имеет многовековую историю, которая свидетельствует о том, что статистическая наука сложилась в результате теоретического обобщения накопленного человечеством передового опыта учетно-статистических работ, обусловленных прежде всего потребностями управления жизнью общества. Ее возникновение и развитие обусловлены общественными потребностями в подсчете населения, скота, учете земельных угодий, имущества и т.д. Определяющее влияние на развитие статистики оказало возникновение государства.

Наиболее ранние сведения о статистических исследованиях в Китае, Древнем Вавилоне относятся к XIII–XI вв. до н.э. В Древней Греции проводились статистические обследования для определения контингента военнослужащих и обучающейся молодежи. В Древнем Риме проводился учет свободных граждан и их имущества. После падения Римской империи сбор статистических данных в Европе приостановился. Проводился статистический учет в арабских странах. В XI в. было проведено кадастровое обследование в Англии. В XIII в. в Италии проводился учет граждан, годных к военной службе. В XIV в. произведен учет населения Испании. Введением обязательной регистрации браков, рождений и смертей церковь предоставила базу для дальнейшего развития статистики.

С развитием внешней торговли усиливается потребность в описании государств. В 1551 г. выходит книга Ф. Сансовино с описанием более ста государств. В XVII в. благодаря родоначальнику описательной статистики Г. Корингу статистика введена в число учебных дисциплин в Германии. Ввел термин «статистика» последователь Коринга Г. Ахенваль. Они и их последователи считали, что статистика выполняет описательную функцию.

Во второй половине XVII в. параллельно с описательной статистикой возникает политическая арифметика в Англии. Ее основателями были В. Петти и Дж. Граунт. Граунт построил первую таблицу смерт-

ности, Петти провел статистическое измерение национального богатства. Их последователями стали Г. Кинг, Ч. Давенант. В политической арифметике использовались вычисления суммарных, средних и относительных показателей. На этой почве произошло зарождение исследовательской статистики. Сильное влияние на развитие статистики оказали демографические исследования Лейбница, Вобана, Лагранжа, Лапласа, Лавуазье, Эйлера и др.

В конце XVII в. доказанная Я. Бернулли теорема, получившая впоследствии название «закон больших чисел», была первым теоретическим обоснованием накопленных фактов, положившим начало теории вероятностей, которая играет значительную роль в теории статистики.

Благодаря усилиям выдающегося ученого А. Кетле в 1853 г. создается первая международная статистическая организация: Международный статистический конгресс.

Описательное и исследовательское направления статистики долгое время существовали и развивались параллельно. Сфера применения статистики постоянно расширялась. Появились новые направления, такие как социальная статистика – исследование законов развития общества количественными методами, биометрика – количественные исследования в биологии, криминальная статистика, моральная статистика, психометрика, социометрика, клиометрика (в истории). Экономические исследования, выполняемые с помощью количественных методов, получили название «эконометрика». В XX в. опубликовали свои работы по статистике Р. Бенини, Э. Дж. Юл, А. Боули, К. Джини, Р.А. Фишер, У. Снедекор, М. Кендалл и др.

В России развитие статистики как науки началось с описательного направления. Первый ученый труд по организации переписи населения принадлежит В.Н. Татищеву. В 1760 г. М.В. Ломоносов разработал 30 вопросов для сбора статистических данных, характеризующих районы России.

Академик В.Л. Крафт, представитель школы политических арифметиков в России, разработал, в частности, показатели плодовитости и смертности. Значительный вклад в развитие моральной статистики внес А.Н. Радищев.

После реформы 1861 г. во многих губерниях России были созданы статистические бюро. Огромный статистический материал, собранный земскими статистиками, стал основой для глубоких исследований экономики. Статистической науке принадлежит концепция разработки математической статистики.

Начальный этап советской статистики характеризовался интенсивными исследованиями. Однако уже в 30-х годах прошлого века моральная статистика была свернута. Слабо разрабатывалась статистика смертности. Плановый характер экономики негативно отражался на достоверности статистических данных, что не способствовало развитию статистики.

После Великой Отечественной войны статистика начинает «оживать». В 60-е годы XX в. возрождаются социологические исследования разных социальных групп населения и структуры общества. Мощным фактором развития статистики стали успехи в области вычислительной техники.

В 1991 г. главным статистическим центром страны становится Государственный комитет Российской Федерации по статистике (Госкомстат России). Произошел переход к новой для России системе макроэкономических показателей, таких как валовой внутренний продукт, индекс цен, показатели дифференциации населения. Внедрена макроэкономическая модель, принятая во всех странах с рыночной экономикой: система национальных счетов.

1.1.2. Предмет изучения статистики

Статистикой называется область знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, характеризующими массовые явления (как социально-экономические или общественные, так и естественные – явления природы и техники), а также отрасль практической деятельности, направленной на сбор, обработку и анализ статистических данных.

Статистика включает *теорию статистики, экономическую и социальную статистику с их отраслями.*

Теория статистики является наукой об общих принципах и методах статистического исследования социально-экономических явлений. Она разрабатывает основные понятия и систему категорий статистической науки, рассматривает методы сбора, сводки, обобщения и анализа статистических данных, т.е. *общую методологию статистического исследования* массовых общественных процессов и явлений [1, 3, 5, 7, 8].

Экономическая статистика разрабатывает и анализирует синтетические показатели: национальное богатство, национальный доход, валовой национальный продукт, валовой внутренний продукт, проме-

жуточное потребление и др. Они отражают состояние национальной экономики; структуру, пропорции, взаимосвязь отраслей; особенно размещение производительных сил, состав, показатели использования материальных, трудовых, финансовых ресурсов. Кроме того, она осуществляет построение и анализ общей макроэкономической модели рыночной экономики в виде системы национальных счетов. Отраслями экономической статистики являются статистика промышленности, статистика сельского хозяйства, строительства, транспорта, торговли, труда, природных ресурсов, охраны окружающей среды и др., которые разрабатывают и изучают статистические показатели соответствующих отраслей [8, 10–12].

Социальная статистика формирует и анализирует систему показателей, характеризующих различные стороны социальных условий и образа жизни населения. Ее отраслями являются статистика населения, политики, культуры, права и т.д. [10–12].

Статистика развивается как единая наука, и развитие каждой отрасли приводит к развитию науки в целом.

Статистика изучает массовые общественные явления с помощью статистических показателей и их динамики (изменения), при этом количественную сторону общественных явлений связывает с их качественным содержанием, а также с условиями места и времени.

Опираясь на знание социально-экономической теории, статистика анализирует конкретные формы проявления анализируемых категорий, оценивает показатели, изучает и анализирует их динамику, прогнозирует тенденции развития изучаемого явления.

Статистика изучает количественную сторону массовых социально-экономических явлений и закономерностей их развития в условиях конкретного места и времени.

Методология статистики включает целый ряд методов: массовых наблюдений, группировок, обобщающих показателей, динамических рядов, индексный метод и др. В статистических исследованиях эти методы применяются комплексно, что связано со сложностью исследования, которое включает три стадии:

- 1 – сбор первичной статистической информации;
- 2 – статистическая сводка и обработка первичной информации;
- 3 – обобщение и интерпретация статистической информации.

На первой стадии статистического исследования применяется метод массового статистического наблюдения, обеспечивающий общность, полноту и представительность первичной информации.

На второй стадии собранная информация подвергается обработке методом статистической группировки, совершается переход от единичных фактов к характеристикам данных, объединенных в группы.

На третьей стадии проводится анализ информации на основе применения метода обобщающих статистических показателей. Проверяются причинно-следственные связи между факторами с помощью методов вариационного, корреляционного и регрессионного анализа. Метод динамических рядов и индексный метод применяются для оценки существующих тенденций и прогнозирования будущих показателей в экономических и социальных системах.

На всех этапах исследования широко применяются табличные и графические методы статистики.

Статистика оперирует следующими категориями.

Объектом изучения статистики является **статистическая совокупность** – это множество единиц (объектов, явлений), объединенных единой закономерностью и варьируемых в пределах общего качества.

Свойством статистической совокупности является массовый характер единиц, так как явление характеризуется массовым процессом с многообразием причин и форм.

Под *единицами совокупности* понимаются ее неделимые элементы, выражающие ее качественную **однородность**, т.е. сходство единиц по каким-то существенным признакам, но различие по каким-то другим признакам. Единицы совокупности обладают также свойством **устойчивости** – в течение более или менее длительного промежутка времени их характеристики должны оставаться примерно постоянными.

Выделение качественно однородных статистических совокупностей позволяет провести расчет обобщающих показателей, изучить вариацию признаков и связи между ними.

Признак – это показатель, характеризующий некоторое свойство объекта совокупности и являющийся случайной величиной.

Значения каждого признака отдельной единицы совокупности называются **вариантами**.

Пример. Статистическая совокупность предприятий, производящих однотипную продукцию, но различающихся финансовыми ресурсами и т.д. Единица статистической совокупности – предприятие. Признаки: объемы произведенной и реализованной продукции, соотношение собственных и заемных средств, издержки производства и т.д.

Признаки делятся на *постоянные*, имеющие неизменные значения у всех единиц, и *варьирующиеся*, принимающие различные значения единиц объекта.

Вариация – это различия в значениях того или иного признака отдельных единиц статистической совокупности. Наличие вариации является основной предпосылкой статистического исследования.

По форме внешнего выражения признаки делятся на *качественные* и *количественные*.

Качественные (описательные или атрибутивные) признаки не имеют числового выражения, являются смысловым понятием, а **количественные признаки** выражаются числовыми значениями.

Количественные признаки бывают *дискретными* и *непрерывными*.

К **дискретным признакам** относятся количественные признаки, которые могут принимать только отдельные значения, без промежуточных значений между ними (число семей, количество этажей).

Непрерывные признаки принимают любые значения в определенных границах числового интервала (размеры вкладов в сбербанке).

Признаки подразделяются на **существенные признаки**, выражающие содержательную сторону явлений, и **несущественные признаки**, или второстепенные. Статистическому изучению подлежат существенные признаки.

Признаки, характеризующие статистическую совокупность, взаимосвязаны между собой. Они подразделяются на факторные и результативные признаки. **Факторные признаки** – это независимые признаки, оказывающие влияние на другие признаки. **Результативные признаки** – это зависимые признаки, которые изменяются под влиянием факторных признаков.

Пример. Стаж работы и квалификация работника являются факторными признаками, производительность труда – результативным признаком.

Статистика выявляет общие свойства единиц совокупности с помощью расчета обобщающих статистических показателей.

Статистический показатель является количественно-качественной характеристикой какого-либо свойства статистической совокупности или ее части (например, средний размер сберегательного вклада граждан страны – статистический показатель; размер вклада конкретного человека – признак).

Статистические показатели подразделяются на абсолютные и относительные. *Абсолютные показатели* выражаются именованными единицами (размер сберегательного вклада граждан измеряется в рублях), *относительные показатели* выражаются в долях, процентах, промилле и др. (размер сберегательного вклада граждан текущего года относительно предыдущего года измеряется в процентах).

По содержанию признаки делятся на *первичные* и *вторичные*.

Первичные признаки (объемные, количественные, экстенсивные) характеризуют либо общее число единиц совокупности, либо сумму значений признака совокупности в целом. Взятые в динамике, они характеризуют экстенсивный путь развития (например, объем выпускаемой продукции за год).

Вторичные, или расчетные, признаки не измеряются непосредственно, а рассчитываются либо выражаются средними и относительными величинами. Взятые в динамике, они характеризуют интенсивный путь развития (например, повышение эффективности использования ресурсов).

Показатели, характеризующие сложный комплекс социально-экономических явлений, называются **синтетическими** (например, валовой внутренний продукт).

Статистические показатели могут быть **объемными** (численность населения, трудовые ресурсы, объем продукции) и **расчетными** (средние величины), **плановыми**, **отчетными** и **прогностическими**. Их следует отличать от статистических данных, являющихся конкретными числовыми значениями статистических показателей.

Система статистических показателей – это совокупность статистических показателей, отражающая взаимосвязи, объективно существующие между явлениями в обществе на *макроуровне* (страна и ее регионы) и *микроуровне* (предприятие, фирма, семья).

С изменением условий жизни общества меняется система статистических показателей. Показатели в системе могут быть взаимосвязаны.

1.1.3. Задача статистики

Задача статистики состоит в том, чтобы, используя систему статистических показателей, дать обобщенную характеристику объема и состава совокупности, выявить и изучить статистические закономерности.

Закономерности, выявленные для совокупности, обнаруживаются при массовом наблюдении благодаря действию закона больших

чисел. Согласно ему действие большого числа случайных факторов приводит к результату, практически не зависящему от случая.

Случайное событие – это событие, которое при заданной совокупности условий может произойти, а может и не произойти. Характеризуется возможность появления случайного события **вероятностью**.

Влияние случайностей затрудняет исследование и выявление закономерностей явления. Под **закономерностью** понимается повторяемость, последовательность и порядок изменений в явлениях. **Статистическая закономерность** – это количественная закономерность изменения в пространстве и времени массовых явлений и процессов общественной жизни, состоящих из множества элементов (единиц совокупности). Она проявляется в массе однородных явлений при обобщении статистической совокупности, т.е. в среднем.

1.2. Источники статистической информации

Статистическая информация – это первичные статистические данные о социально-экономических явлениях, которые формируются в процессе статистического наблюдения и затем подвергаются систематизации, сводке, анализу и обобщению.

Основными свойствами статистической информации являются **массовость** и **стабильность**. **Качество** и **достоверность** информации определяют эффективность использования статистики на любом уровне и в любой сфере.

Главным источником опубликованной статистической информации являются издания органов государственной статистики. Наиболее полную информацию о Российской Федерации содержит официальное издание – статистический сборник «Российский статистический ежегодник», издаваемый Федеральной службой государственной статистики (Росстат). Данные о социально-экономическом положении Российской Федерации в каком-либо году в сравнении с предыдущими годами содержатся также в кратком статистическом сборнике Росстата «Россия в цифрах». Ежегодник и сборники содержат макроэкономические показатели.

Данные государственной статистики публикуются в журналах «Вопросы статистики», «Статистическое обозрение», в специализированных статистических сборниках по отраслям народного хозяйства, бюллетенях и др. Свыше сорока журналов, газет и агентств име-

ют аккредитацию при Госкомстате России, поэтому статистические данные могут быть получены из различных публикаций, например из газеты «Экономика и жизнь», газеты «Коммерсант».

Международные статистические публикации осуществляются статистическими службами ООН, ее специализированными учреждениями: Международной организацией труда, Всемирной организацией здравоохранения и др. Научным международным центром в области статистики является Международный статистический институт, созданный в 1885 г. Он регулярно раз в два года проводит конференции. Институт включает подразделения, разрабатывающие статистические методы, осуществляющие информационную поддержку статистики, преподавание статистических дисциплин и международные сопоставления.

Публикации являются не единственным источником информации. Одним из основных альтернативных источников является специально организованное *статистическое наблюдение*, которое, в свою очередь, представляет собой первую стадию статистического исследования.

1.3. Этапы статистического исследования

Статистическое исследование включает три основные стадии:

- непосредственное статистическое наблюдение – сбор первичной статистической информации;
- статистическая сводка, группировка и обработка первичной информации;
- обобщение и интерпретация статистической информации на основе применения обобщающих статистических показателей.

Рассмотрим эти стадии более подробно.

1.3.1. Статистическое наблюдение

Первым этапом любого статистического исследования является статистическое наблюдение, которое представляет собой научно организованный по единой программе учет фактов, характеризующих статистические закономерности явлений и процессов общественной жизни, и сбор полученных на основе этого учета массовых данных путем регистрации признаков большого числа единиц исследуемой совокупности, причем программа сбора проводится с соблюдением ряда требований, важнейшими из которых являются *достоверность* и *полнота* информации.

Поэтому *статистическое наблюдение* – это массовое, планомерное, научно организованное наблюдение за явлениями социальной и экономической жизни, заключающееся в достоверной регистрации отобранных признаков каждой единицы совокупности.

Планомерность статистического наблюдения заключается в том, что оно готовится и проводится по разработанному плану. В плане указываются место и время наблюдения. Статистические показатели характеризуют исследуемое явление на определенный момент либо за определенный интервал времени.

Срок наблюдения – это время от начала до окончания сбора сведений.

Массовый характер статистического наблюдения предполагает, что оно охватывает большое число случаев проявления исследуемого процесса или явления.

Систематичность статистического наблюдения определяется тем, что оно должно проводиться систематически, или непрерывно, или регулярно.

Результаты всего исследования зависят от *достоверности* первичных данных статистического наблюдения, их соответствия фактическому положению дел. Достоверность зависит от профессиональной подготовки статистика, от программы наблюдения, от содержания анкеты и др., а также от самого исследуемого показателя.

Данные отдельных единиц наблюдения должны быть сопоставимы друг с другом для возможности дальнейшего обобщения результатов.

Таким образом, в результате статистического наблюдения должна быть получена объективная, сопоставимая и достаточно полная информация.

План статистического наблюдения должен содержать *программно-методологические и организационные вопросы*. Первые включают в себя определение цели, объекта, единицы наблюдения, программы, вида и способа наблюдения. Ко вторым следует отнести выбор формы, места и времени наблюдения, способа и вида наблюдения и др.

Под *объектом статистического наблюдения* понимаются явления и процессы, подлежащие статистическому наблюдению; *единица наблюдения* – первичный элемент, обладающий признаками, регистрируемыми при наблюдении; круг признаков объектов и единицы наблюдения – это те признаки, которые отличают их от других объектов и единиц наблюдения. Понятие *времени наблюдения* включает так называемый критический момент, т.е. состояние объекта исследо-

вания, регистрируемое на определенный момент времени. **Территория** проведения наблюдения охватывает все места нахождения единиц наблюдения.

Программа наблюдения представляет собой перечень показателей, подлежащих регистрации, или перечень вопросов, на которые должны быть получены правдивые, достоверные ответы по каждой единице наблюдения.

Вопросы программы статистического наблюдения и ответы находят отражение в **статистическом формуляре** (переписном листе, анкете).

Организационными формами сбора данных являются **отчетность** и **специально организованное статистическое наблюдение**.

Отчетность – это особая форма сбора данных, присущая только государственной статистике, которая подразделяется на общегосударственную и ведомственную отчетность, при которой органы государственной статистики получают информацию в виде установленных отчетных документов, утвержденных Министерством финансов РФ и Росстатом. Предоставление отчетности в предусмотренные адреса и сроки является обязательным.

Специально организованное статистическое наблюдение представляет собой сбор сведений посредством различных переписей, единовременных учетов и различных обследований (например, переписи населения, переписи оборудования и остатков материалов, всякого рода социологические обследования).

1.3.2. Виды статистического наблюдения

Статистическое наблюдение подразделяется на два вида: по времени регистрации фактов, или по времени наблюдения, и по полноте охвата единиц наблюдения.

По времени регистрации фактов различают **текущее**, или **непрерывное** (наблюдение ведется систематически, постоянно, непрерывно по мере возникновения явления), **периодическое** (регистрация проводится через определенные промежутки времени) и **единовременное** наблюдение (проводится для решения какой-либо задачи, без соблюдения строгой периодичности или вообще один раз).

Пример. Бюджет населения – текущее наблюдение; перепись населения – периодическое наблюдение; перепись жилого фонда – единовременное наблюдение.

По степени охвата единиц изучаемой совокупности наблюдение бывает *сплошным* и *несплошным*. При сплошном наблюдении регистрации подлежат все без исключения единицы совокупности (например, перепись населения). Несплошным наблюдением является такой вид наблюдения, при котором обследованию подвергается часть единиц изучаемой совокупности, на основе которой можно получить обобщающую характеристику всей совокупности.

Основным видом несплошного наблюдения является *выборочное наблюдение*, когда обследованию подвергается отобранная определенным образом часть единиц совокупности – *выборочная совокупность*, или выборка, а полученные результаты распространяются на всю совокупность.

Совокупность единиц, из которых производится отбор, называется *генеральной совокупностью*. Результаты выборочного наблюдения не имеют самостоятельного значения. Они оправданны, когда их можно распространить на всю генеральную совокупность.

К видам несплошного наблюдения относится *анкетное обследование*, при котором сбор данных основан на принципе добровольного заполнения адресатами анкет – листов опроса. Его используют при проведении социологических обследований, в бюджетной экономике, торговле для изучения спроса населения на отдельные товары и др.

К видам несплошного наблюдения относится *способ основного массива*, при котором обследованию подвергается основной массив, т.е. та часть единиц, которая вносит наибольший вклад в изучаемое явление.

К видам несплошного наблюдения относится также *монографическое наблюдение*, которое состоит в подробном описании отдельных единиц совокупности с целью углубленного и детального их изучения, что исключено при массовом наблюдении. Здесь основное внимание уделяется качественному изучению различных сторон явления.

В зависимости от источников получения первичных данных в статистическом наблюдении различают *непосредственное наблюдение*, *документальное наблюдение* и *опрос*.

Непосредственное наблюдение осуществляется путем регистрации изучаемых единиц и их признаков на основе прямого осмотра, подсчета, измерения и др. (например, регистрация цен, инвентаризация остатков товарно-материальных ценностей на складе).

Документальное наблюдение основано на использовании в качестве источника статистических данных сведений из различных доку-

ментов первичного учета предприятий и организаций (например, при переоценке основных фондов в условиях инфляции). Непосредственное наблюдение и документальный способ обеспечивают наибольшую достоверность статистических данных.

При *опросе* сведения о каждой единице наблюдения фиксируются в бланках анкет со слов опрашиваемых. Такой вид наблюдения характерен для переписей населения, проведения социологических опросов и др.

В статистической практике применяются следующие виды опросов:

- *экспедиционный*, когда с каждой единицей наблюдения работают специально подготовленные люди – счетчики или регистраторы, которые, получая сведения со слов опрашиваемых, фиксируют их в специальных формулярах;

- *саморегистрационный*, когда специальные работники раздают бланки опрашиваемым лицам, инструктируют их, а затем собирают заполненные формуляры, контролируя полноту и правильность полученных данных;

- *корреспондентский*, когда сведения в органы статистики сообщает штаб добровольных корреспондентов.

Как отмечалось выше, источником получения статистической информации служит отчетность, регулярно предоставляемая в обязательном порядке всеми предприятиями и организациями в органы государственной статистики, различные классификаторы и реестры, административная статистика, переписи населения и различные выборочные обследования.

Источники статистической информации могут быть *внешними* и *внутренними*.

Внешними источниками статистической информации являются административная статистика, представляющая собой отчетность учреждений органов государственной власти всех уровней, а также таможенная, медицинская, денежная, банковская и другие виды статистики.

Внутренними источниками являются все остальные: различные классификаторы и реестры, отчетность предприятий и организаций, переписи.

1.3.3. Сводка и группировка статистических данных

Сведения, собранные в процессе массового статистического наблюдения, на втором этапе статистического исследования подвергаются обработке с целью систематизации и получения на этой основе

сводной характеристики объекта в целом с помощью обобщающих показателей, что позволяет в дальнейшем осуществлять анализ и прогнозирование изучаемых процессов.

Сводка – это научно организованная обработка материалов наблюдения, включающая в себя систематизацию, группировку данных, составление таблиц и графического материала, подсчет групповых и общих итогов, расчет средних и относительных величин и переход к обобщающим показателям совокупности в целом и отдельных ее частей.

По глубине и точности обработки материала различают сводку *простую* и *сложную*.

Простая сводка – это операция по подсчету общих итогов по совокупности единиц наблюдения.

Пример. Для получения общей численности студентов университета МИСиС достаточно сложить данные о численности студентов всех институтов этого вуза.

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

По форме обработки материала сводка подразделяется на *централизованную* и *децентрализованную*. При **централизованной сводке** весь первичный материал поступает в одну организацию, подвергается в ней обработке от начала до конца. При **децентрализованной сводке** отчеты предприятий сводятся статистическими органами субъектов РФ, поступают в соответствующую федеральную службу РФ и там определяются итоговые экономические показатели в целом по стране.

Важнейшим элементом сводки является группировка.

Группировкой называется процесс выделения из статистической совокупности качественно однородных групп по одному или нескольким существенным признакам в целях определения типов явлений, изучения их структуры и взаимосвязей. В соответствии с задачами группировки применяются три ее вида: *типологическая*, *структурная* и *аналитическая*.

Типологическая группировка решает задачу выявления социально-экономических типов.

Структурная группировка предназначена для выделения характеристик структуры исследуемой совокупности по какому-либо варьирующему признаку, анализа структурных сдвигов.

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

Пример. Типологическая группировка – это группировка хозяйственных объектов по формам собственности; структурная группировка – это группировка персонала фирмы по возрасту или стажу работы; аналитическая группировка – группировка предприятий горного производства по уровню производительности труда для выявления ее влияния на себестоимость продукции.

Признак, который лежит в основе группировки, называется **группировочным признаком**, или основанием группировки. Группировка, выполняемая по одному признаку, называется простой, а по нескольким признакам – сложной, или комбинированной.

Группировочные признаки бывают **атрибутивными** и **количественными**. **Атрибутивные признаки** регистрируются в виде текстовой записи. **Количественные признаки** имеют цифровое выражение.

Пример. Атрибутивные признаки – профессия рабочих, социальная группа населения; количественные признаки – размер дохода, стаж работы.

При группировке по атрибутивному признаку число групп определяется количеством соответствующих наименований групп, если их число не очень велико. Для обоснованного объединения их в группы разрабатывается классификация. В отличие от группировок при классификации, где группировочные признаки установлены заранее на длительный срок для решения многих задач, группировки могут выполняться для целей конкретного (разового) исследования.

При группировке по количественному признаку число групп определяется в зависимости от характера изменения признака и задач исследования. Если количественный признак меняется **дискретно** и число вариантов признака невелико, то число групп соответствует количеству значений признака. Если признак изменяется **непрерывно** или если число вариантов велико, используют интервальную группировку.

В зависимости от величины используются три вида интервалов группировки:

- равные;
- неравные;
- специализированные.

Равные интервалы в группировке используются тогда, когда изменение количественного признака внутри совокупности происходит равномерно.

Ширина равного интервала исчисляется по формуле

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

где x_{\max} , x_{\min} – наибольшее и наименьшее значения признака в изучаемой совокупности;

n – число групп.

Величину интервала округляют до целого числа.

Для подсчета числа групп используется формула Стерджесса:

$$n = 1,000 + 3,322 \lg N,$$

где N – число единиц (объем) совокупности.

Применение **неравных** интервалов обусловлено неравномерностью вариаций значений признака.

В случае когда изменение количественного признака приводит к появлению нового качества, граница интервала должна устанавливаться там, где происходит переход от одного качества в другое. Это достигается использованием **специализированных интервалов**.

Интервалы группировок могут быть **закрытыми** и **открытыми**.

Закрытыми называются интервалы, у которых имеются верхняя и нижняя границы; они обозначаются как $[a; b]$.

Открытые интервалы – это интервалы, имеющие только одну границу – верхнюю или нижнюю; они обозначаются как $[a; b)$, или $(a; b]$, или $(a; b)$, если открыты обе границы.

Пример. Деление совокупности предприятий минерально-сырьевого комплекса на группы по признаку «уровень дохода работников»: до 12500), [12500 – 20000), [20000 – 27500), [27500 и более.

Если имеющуюся группировку необходимо видоизменить, объединить ранее выделенные относительно мелкие группы в небольшое

число более крупных, типичных групп или изменить границы прежних групп с тем, чтобы сделать группировку сопоставимой с другими, то в этом случае возникает необходимость в переработке результатов первичной группировки.

Такая операция перегруппировки называется *вторичной группировкой*.

Пример. Группировки малых, средних и крупных предприятий минерально-сырьевого комплекса региона по величине средней годовой стоимости основных фондов. В табл. 1.1 даны основные показатели деятельности 30 предприятий минерально-сырьевого комплекса одного из регионов на 01.01.2015 г.

Таблица 1.1

В тыс. руб.

Номер предприятия	Кредиторская задолженность	Товарная продукция	Средняя годовая стоимость основных фондов
1	20 710	11 706	2 351
2	19 942	19 850	17 469
3	9 273	2 556	2 626
4	59 256	43 587	2100
5	24 654	9 007	23100
6	47 719	98 468	18 684
7	24 236	25 595	5 265
8	7 782	6 154	2 227
9	38 290	79 794	6 799
10	10 276	10 099	3 484
11	35 662	30 005	13 594
12	20 702	21 165	8 973
13	8 153	16 663	2 245
14	10 215	9 115	9 063
15	23 459	31 717	3 572
16	55 848	54 435	7 401
17	10 344	21 430	4 266
18	16 651	41 119	5 121
19	15 762	29 771	9 998
20	6 753	10 857	2 973
21	22 421	53 445	3 415
22	13 614	22 625	4 778
23	9 870	11 774	5 029
24	24 019	27 333	6 110
25	22 969	70 229	5 961

В тыс. руб.

Номер предприятия	Кредиторская задолженность	Товарная продукция	Средняя годовая стоимость основных фондов
26	75 076	124 204	17 218
27	56 200	90 367	20 454
28	60 653	101 714	10 700
29	14 813	18 245	2 950
30	41 514	17 732	12 092

В качестве группировочного признака взята средняя годовая стоимость основных фондов. Наименьшее и наибольшее значения среднегодовых стоимостей основных фондов выделены курсивом в последнем столбце табл. 1.1.

Рассматриваются четыре группы предприятий с равными стоимостными интервалами. Ширина интервала определена по формуле

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{23100 - 2100}{4} = 5250.$$

Границы групп: [2100 – 7350), [7350 – 12600), [12600 – 17850), [17850 – 23100].

В результате группировки получена табл. 1.2.

Таблица 1.2

Номер группы	Группа предприятий по величине средней годовой стоимости основных фондов, тыс. руб.	Число предприятий, ед.	Кредиторская задолженность, тыс. руб.	Товарная продукция, тыс. руб.	Средняя годовая стоимость основных фондов, тыс. руб.
1	2100–7350	18	342 889	504 928	71 272
2	7350–12600	6	204 694	233 932	58 227
3	12600–17850	3	130 680	174 059	48 281
4	17850–23100	3	128 573	197 842	62 238
Итого		30	806 836	1 110 761	240 018

Структурная группировка выборочной совокупности представлена в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Номер группы	Группа предприятий по величине средней годовой стоимости основных фондов, тыс. руб.	Число предприятий, %	Кредиторская задолженность, % к итогу	Товарная продукция, % к итогу	Средняя годовая стоимость основных фондов, % к итогу
1	2100–7350	60	42,5	45,4	29,7
2	7350–12 600	20	25,4	21,1	24,3
3	12 600–17 850	10	16,2	15,7	20,1
4	17 850–23 100	10	15,9	17,8	25,9
Итого		100	100	100	100

Данные структурной группировки позволяют сделать вывод, что в основном преобладают малые предприятия (их 60 %), их удельный вес составляет 42,5 % от всей кредиторской задолженности. Более полный анализ взаимосвязи показателей дает построенная по этим данным аналитическая группировка, представленная в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Номер группы	Группа предприятий по величине средней годовой стоимости основных фондов, тыс. руб.	Число предприятий, ед.	Кредиторская задолженность, тыс. руб.		Товарная продукция, тыс. руб.	
			всего	в среднем на одно предприятие	всего	в среднем на одно предприятие
1	2 100–7 350	18	342 889	19 049	504 928	28 052
2	7 50–12 600	6	204 694	34 116	233 932	38 989
3	12 600–17 850	3	130 680	43 560	174 059	58 020
4	17 850–23 100	3	128 573	42 858	197 842	65 947
Итого		30	806 836	–	1 110 761	–
В среднем на одно предприятие		–	–	26 895	–	37 025

Данные аналитической группировки позволяют сделать вывод, что величины кредиторской задолженности и стоимости товарной продукции взаимосвязаны, связь прямая.

1.4. Статистические ряды распределения

Составной частью сводной обработки данных статистического наблюдения является построение ряда распределения [7, 13]. Ряд распределения, построенный по количественному признаку, называется