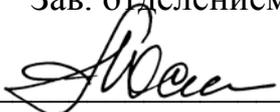


Министерство образования и науки российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

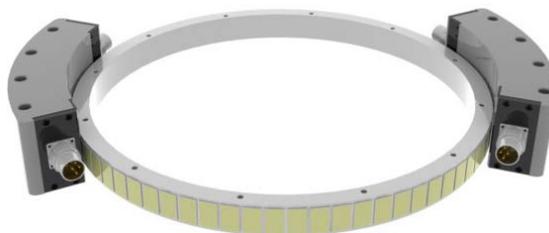
Утверждаю
Зав. отделением каф. ЮНЕСКО

 Ю.М. Осипов

" _____ " _____ 2012 г.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Методические указания к самостоятельной работе
по дисциплине **«Статистические методы в управлении инновациями»** для
магистрантов 6 курса, обучающихся по направлению 222000.68 "Управление
инновациями" по магистерской программе "Управление инновациями в ме-
хатронике и робототехнике"



Томск 2012

УДК 621.396.6.671.7

Статистические методы: Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Статистические методы в управлении инновациями» для магистрантов 6 курса, обучающихся по направлению 222000.68 "Управление инновациями" по магистерской программе "Управление инновациями в мехатронике и робототехнике". – Томск: Изд-во ТУСУР, 2012. – 52 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром отделения кафедры ЮНЕСКО

«27» марта 2012 г.

Составитель к.т.н., доц.



С.В. Щербинин

Зав. кафедрой ОКЮ

доктор техн. наук,

доктор экон. наук

профессор



Ю.М. Осипов

Рецензент

Кандидат технических наук,
доцент кафедры МИГ ЮТИ ТПУ

И.Ф. Боровиков

1. СТРУКТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Виды самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание и т.д.)
1.	Проработка лекционного материала (~0,5 час на 2 часа лекции)	8	Опрос (тест, домашнее задание или другие формы внутрисеместрового контроля)
2.	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР (~1 час на 1 час ЛР)	24	Допуск к лаб. работам. Защита отчета по ЛР.
3.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам (~0,5-1 час на 2 час. занятие).	8	Опрос, (тест, проверка на практ. занятиях или др. формы внутрисеместр. контроля)
4.	Изучение тем (вопросов) теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку.	12	
4.1.	Статистические наблюдения	2	Проверка конспектов самостоятельного изучения
4.2.	Группировка и сводка данных наблюдения	2	Проверка конспектов самостоятельного изучения
4.3.	Анализ статических данных и проблема измерения связи	4	Проверка конспектов самостоятельного изучения
4.4.	Статистические таблицы	4	Проверка конспектов самостоятельного изучения
5.	Подготовка и сдача экзамена	36	
ИТОГО			88

Умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников - залог успешного усвоения учебного материала.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с имеющейся дополнительной литературой по теме занятия, провести поиск по базам данных кафедры и в Internet.

Методика работы по изучению теоретической части курса, отводимой на самостоятельную работу, приведена ниже.

2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

2.1. Сущность статистического наблюдения и его задачи

Всякое статистическое исследование начинается с получения информации, т.е. учета фактов и сбора первичной информации. Научно организованный учет фактов о массовых явлениях и процессах и сбор полученных на основе этого учета первичных данных принято называть статистическими наблюдениями.

Статистическое наблюдение – это первая стадия любого статического исследования, представляющая собой научно-организованный по единой программе учет фактов о массовых явлениях и процессах (общественной

жизни) и сбор полученных на основе этого учета массовых первичных данных.

В зависимости от цели и содержания статической работы первичный материал может быть весьма разнообразным по своей природе и способам изучения (например, перепись населения и оценка потребительского спроса на определенный товар).

Высокая достоверность статистических данных и их полнота обеспечивается научной организацией статистических наблюдений. На основе дефектного материала нецелесообразна последующая статистическая работа.

Статистическое наблюдение в определенном смысле должно учитывать также технику последующей обработки информации и формы представления результатов (характеристики носителей информации).

Таким образом, задачами статического наблюдения являются:

- 1). Обеспечение полноты информации о изучаемом явлении;
- 2). Получение достоверной информации;
- 3). Обеспечение оперативности получения данных (в возможно короткий срок).

2.2. Формы организации статистического наблюдения

Сбор первичных статистических материалов может быть организован двумя формами:

- 1). Путем систематического получения от источников информации необходимых сведений в форме статистических отчетов;
- 2). Путем организации специального статистического обследования.

Государственная статистика при господстве общественной собственности имеет возможность получить любые отчеты в любой стадии их разработки регулярно и систематически по самой широкой программе. Поэтому в этих условиях первая форма считается основной.

В условиях господства частной собственности с ее конкуренцией и коммерческой тайной резко ограничиваются эти возможности. Поэтому здесь основной формой являются специально организуемые статистические обследования.

Статистическая отчетность, как правило, базируется на документальном учете (бухгалтерском, оперативно-техническом). Следовательно, она отличается достоверностью, полнотой и массовостью, т.к. эти виды учета охватывают практически все направления деятельности и являются сплошным.

Как отмечалось в теме №1, специальные статистические обследования полностью относятся к сфере статистического исследования (статистики) и могут проводиться как на базе документального учета, так и при отсутствии учета (или отказе в предоставлении соответствующих данных).

Поскольку в ближайшее время предусматривается полный переход на рыночные отношения, основной формой организации сбора статических материалов в нашей стране станут специальные статические наблюдения (обследования). Ожидаются резкие сокращения количества форм отчетности, сочетание форм государственной статистической отчетности с получением информации на договорных условиях, обоснование уточненной системы статического наблюдения в Республике Беларусь, изменение структуры и функций государственной статистики и ряда других мероприятий. Об этом подробно поговорим в последнем вопросе темы.

2.3. Виды статистического наблюдения

По полноте охвата единиц изучаемой совокупности и по учету фактов во времени применяется определенная классификация наблюдений.

По первому признаку (по полноте охвата единиц совокупности) различают сплошное и не сплошное наблюдение.

Сплошное наблюдение представляет собой полный учет всех единиц совокупности, составляющих изучаемое явление (при переписи населения – полный учет всех жителей данной страны).

Не сплошное наблюдение организовывается как учет только части единиц совокупности, но достаточно массовый, чтобы получить обобщающие характеристики по всему изучаемому явлению.

В некоторых случаях не сплошное наблюдение является единственно возможным (например, при проверке качества продукции).

Не сплошное наблюдение организуется по разному, в зависимости от характера объекта и задачи исследования.

Известны 4 различные разновидности не сплошных наблюдений.

- Выборочное наблюдение;
- Способ основного массива;
- Способ монографического описания;
- Анкетное наблюдение.

1) Выборочным наблюдением называется такое, при котором характеристики всей совокупности фактов дается по некоторой их части, отобранной в случайном порядке.

Случайный отбор единиц совокупности, подлежащих обследованию, гарантирует независимость от тенденциозных ошибок. Теоремы закона больших чисел позволяют оценить случайные ошибки и целесообразный объем выборки, обеспечить необходимую надежность и достоверность результатов выборочного наблюдения.

2) При способе основного массива наблюдение ведется за наиболее крупными единицами совокупности, в которых сосредоточена значительная часть всех подлежащих изучению фактов. Например, при изучении конъюнк-

туры торговых оборотов и цен на городских рынках и их влияния на покупательскую способность населения для обследования отбирают крупные города и промышленные центры, а также небольшое число средних и малых городов и поселков городского типа. Таким образом, при охвате обследованием менее 10% всех городов удастся получить вполне надежный материал, т.к. в них проживает более 80% всего городского населения.

Города отбираются не в случайном порядке, а в порядке основного массива.

3) Сущность анкетного наблюдения заключается в том, что лица, от которых необходимо получить сведения, рассылают анкеты с просьбой заполнить и прислать их обратно. Если даже анкеты разослать всем единицам совокупности наблюдения получается несплошным, т.к. обратно получают, как правило, значительно меньше анкет, чем рассылают.

Недостатки этой разновидности несплошного наблюдения:

- Правильность заполнения анкеты всецело зависит от воли заполняющих анкету и трудно ее проверить;
- Возможна тенденциозность, т.к. анкеты обычно заполняют и присылают лица, заинтересованные по тем или иным причинам в заполнении анкеты. Например, анкету с просьбой оценить своевременность доставки почты в большей степени, по-видимому, заполнят лица, которым почта доставляется несвоевременно.

Анкетный способ статистического наблюдения широкое распространение получает в последнее время. Достаточно вспомнить публикации “Общественного мнения” по разнообразным вопросам.

К анкетному способу целесообразно прибегать в тех случаях, когда нет другого, более надежного способа получения данных.

Особым способом статистического наблюдения является способ монографического описания, который применяют для подробного изучения единичных, но наиболее ярких типичных объектов, например отдельных городов, предприятий, районов и т.д.

Такое детальное описание развития отдельных типичных объектов очень много дает для понимания закономерностей развития, как данного объекта, так и аналогичных объектов.

Статистика изучает явления в непрерывном развитии. То, что выявлено как характеристика типичного объекта, в ближайшее время может стать обобщающей характеристикой для массы единиц аналогичной природы. Тем самым положительное в развитии типичного объекта может быть распространено на другие объекты, а отрицательное – стать объектом разработки мер по ослаблению или устранению их.

По второму признаку (по учету фактов во времени) различают текущее (постоянное), периодическое и единовременное наблюдение.

При текущем наблюдении регистрируются постоянно возникающие факты (например, затраты и результаты деятельности предприятий). Поэтому с исчерпывающей полнотой осуществляется учет развития того или иного процесса или явления во времени. Надо иметь в виду то, что и при этом статистическая отчетность по таким показателям может представляться по усредненным периодам (месяцам, кварталам и т.д.).

Периодические наблюдения проводятся через определенные промежутки времени. Чаще всего эти наблюдения характеризуют состояние какого-либо явления в определенный момент времени. Например, стоимость основных фондов учитывается по состоянию на 1-е число каждого месяца.

Единовременные наблюдения проводятся в порядке разовых обследований и учетов на определенный момент времени. Момент, к которому приурочены такие обследования, называют критическими моментами времени. Например, перепись населения, производственного оборудования, объем товарных запасов.

2.4. Программа статического наблюдения

Статическое наблюдение всегда проводится по строго определенному плану, включающему как программные, так и организационные вопросы.

Программа наблюдения определяется задачами всего статического исследования. Поэтому, прежде всего, необходимо четко сформулировать цели и задачи всей работы. Один и тот же объект можно подвергнуть статическим наблюдениям с различных сторон. В зависимости от цели и задач статического исследования определяются: какая из сторон объекта, какие признаки и показатели следует подвергнуть наблюдению. Например, объектом является промышленность РБ. Если статистически исследуется производительность труда, то следует собирать сведения на производственных предприятиях по одному кругу показателей; при изучении себестоимости продукции – по другому набору показателей. Составляется предварительный набор вопросов (статистических данных).

Чтобы обеспечить четкую увязку задачи статического исследования с необходимыми статистическими показателями составляются макеты конечных статистических таблиц, содержащих результаты всей работы. В них следует предусмотреть изучаемые признаки, обосновать группировку и наметить конкретные группы единиц совокупности, определить систему абсолютных, относительных и средних и других статистических показателей, обеспечивающих достижение целей и решение всех задач статического исследования.

После разработки макетов конечных (итоговых) статических таблиц необходимо сформулировать уточненный перечень вопросов, которые следует включить в программу статических исследований.

Таким образом, программой любого статистического наблюдения называется набор вопросов, ответы на которые необходимо собрать и на их основе регистрируются изучаемые признаки, а также система таблиц, которые будут получены в результате сбора и разработки первичных данных.

Цели и задачи статистического исследования определяют не только характер этих статистических материалов, которые необходимо получить в процессе наблюдения, но и объект, единицы наблюдения и единицы совокупности, которые являются источником необходимой информации об изучаемом явлении. Таким образом необходимо четко обосновать объект, единицы наблюдения, единицы совокупности.

Объектом статистического наблюдения (статистической совокупности) называется множество, набор единиц изучаемого массового явления, о которых должны быть собраны статические сведения. Четкая формулировка объекта наблюдения во многом предопределяет точность будущих статистических показателей и результатов всего статистического исследования, их сопоставимость с результатами (показателями) предыдущих лет, предыдущих исследований. При этом важно установить границы изучаемой совокупности. Например, при переписи населения объектом наблюдения являются совокупностью людей, живущих в данной стране на момент переписи. Но на момент переписи человек, живущий в данной местности, может фактически находиться в другой местности или даже за границей. Может быть и обратная ситуация. Отсюда возникает вопрос: какое население в данном населенном пункте переписывать: фактически проживающее на момент переписи (наличное население) или постоянно проживающее (постоянное население). Для организации торговли, транспорта и других необходимо учесть наличное население; для организации жилищного строительства, сети дошкольных учреждений; школ и других важна численность постоянно проживающего населения. Отсюда видно, что выбор и определение объекта наблюдения зависят от целей и задач статического исследования.

Если обследование проводится периодически, то используется ограничительный признак, которому должны удовлетворять все единицы изучаемой совокупности. В статистике этот признак называется цензом.

Объект статистического наблюдения состоит из массы отдельных элементов (единиц.)

Следует различать понятие “единица совокупности” и “единица наблюдения”.

Единица совокупности – это первичный элемент объекта статистического наблюдения, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации и основой ведущегося при обследовании счета.

Численность единиц совокупности характеризует объем и распространенность изучаемого явления.

Единица наблюдения – это та первичная ячейка, от которой должны быть получены необходимые статические сведения.

Определение единиц совокупности важно при разработке программы статистического наблюдения, а определение единиц наблюдения – при решении вопросов организации сбора сведений.

Например, при проведении переписи промышленного оборудования единицей совокупности будет отдельная единица оборудования, а единицей наблюдения будет промышленное предприятие. При переписи населения единица совокупности и единиц наблюдения совпадают.

После определения программы наблюдения, объекта наблюдения (изучаемой совокупности), единиц наблюдения и единиц совокупности, нужно составить бланк, анкету, формуляр, представляющие собой перечень четко сформулированных вопросов, на которые должны быть получены ответы при данном статистическом наблюдении.

В программу необходимо включить только те вопросы, на которые могут быть даны правдивые, достоверные ответы. Формулировка вопросов должна быть понятной, по возможности исключать иные толкования, кроме целей и задач наблюдения. Для этого нередко вопрос может содержать подсказку в виде ряда возможных ответов. Целесообразно также учесть предполагаемую форму получения ответа на вопрос. Ответы могут быть словесными (например пол человека: мужской, женский), альтернативными (утверждением или отрицанием), подчеркиванием подсказа или численным.

При всей ясности и точности формулировки вопросов предусматриваются еще дополнительные пояснения для лиц, заполняющих отчетность или бланк переписи. Такие пояснения приводятся в специальном статистическом документе – инструкции.

Носители информации в статистике принято назвать статистическими формулярами. Обязательным в них является адресная часть, необходимая для проверки и последующей обработки собранных сведений.

Формуляр может носить различное название: карточка, форма статистической отчетности, переписной лист, опросный лист, анкета и т.д.

В статистической практике применяется два вида формуляра: списочный и индивидуальный.

Списочный формуляр – это такой вид, в котором приводятся сведения о двух и более единицах совокупности.

Индивидуальный формуляр (карточка) – содержит сведения только об одной единице совокупности.

Оба вида статистического формуляра имеют свои достоинства и недостатки. Карточка может содержать больше вопросов. Однако на каждой карточке необходимо писать адресную часть, если даже общая для нескольких единиц совокупности.

Списочная форма более экономна, удобная для проверки материала и его машинной разработки.

Следует остановиться еще на одном моменте программы наблюдения.

Каждая единица наблюдения и единица совокупности характеризуется определенными свойствами, чертами, которые в статистике называются признаками. Статистика изучает только те признаки, которые принимают различные значения у отдельных единиц совокупности (наблюдения). Такие признаки называют – варьирующими.

2.5. Способы учета фактов в статистических наблюдениях

Сбор статистических материалов может осуществляться по-разному:

- а) путем непосредственного учета фактов в процессе обследования;
- б) на базе документального учета в момент свершения фактов;
- с) путем опроса людей.

При непосредственном учете фактов лица, проводящие обследование, получают сведения путем личного учета: осмотра, пересчета, измерения, взвешивания и т.д. Например, при переписи оборудования, учете остатков дефицитного материала и др.

Документальный учет фактов базируется на проведении систематических записей в первичных учетных документах, фиксирующих свершении того или иного факта. Данные такого первичного учета затем составляют основу статистической отчетности. В отдельных случаях – и для единовременного учета.

Важное место в данном способе занимает унификация первичной учетной документации, систематический контроль правильности первичного учета и его совершенствование.

Опрос может быть организован по-разному: экспедиционным (или изусным), саморегистрацией и корреспондентскими способами.

При экспедиционном способе специально выделенное лицо (регистратор) опрашивает обследуемое лицо и с его слов заполняет бланк обследования. Гарантируется единообразие вопросов, их понимание и правильность ответов.

При саморегистрации обследуемому лицу вручают бланк обследования и разъясняют вопросы. Бланк заполняет обследуемое лицо самостоятельно. В назначенное время специально выделенный работник посещает обследуемое лицо, получает заполненный бланк, проверяет полноту и правильность его заполнения.

При корреспондентском способе статистическая организация (или другая, проводящая статистические исследования) рассылает бланк обследования и указания к их заполнению с просьбой ответить на поставленные вопросы. После заполнения бланк-анкета возвращается назад.

Выбор способа опроса определяется задачей и программой обследования, а также средствами, которыми располагают. Экспедиционный способ требует наибольших затрат.

2.6. Ошибки статистического наблюдения. Меры по обеспечению надежности статистической информации

Собранные в процессе статистического наблюдения данные по отдельным единицам изучаемой совокупности на последующих стадиях статистического исследования должны быть сведены (обобщены) и обработаны, чтобы получить объективный и точный ответ на все вопросы, поставленные целью исследования. Качество и правильность результатов любого статистического исследования, которые можно получить на основе обобщения, обработки и анализа статистических данных, зависят от качества и достоверности исходного материала – статистических данных.

Всякое статистическое наблюдение ставит задачу получения таких данных, которые по возможности более точно отображали бы действительность, состояние изучаемых единиц совокупности. Под точностью статистической информации понимается уровень (степень) соответствия зафиксированной при статистическом наблюдении величины изучаемого признака действительному его значению.

Отклонения или разности между зафиксированными при статистическом наблюдении величинами изучаемого признака и действительными (истинными) величинами его называют ошибками наблюдения.

В зависимости от источников и причины возникновения неточностей, допускаемых в процессе статистического наблюдения, обычно выделяют ошибки регистрации и ошибки репрезентативности (представительности).

Ошибки регистрации возникают вследствие неправильного установления фактов в процессе наблюдения или неправильной их записи. Они имеют место как при сплошном, так и несплошном наблюдении. Ошибки регистрации подразделяются на случайные и систематические.

Случайные ошибки – это ошибки, допущенные при заполнении бланков (цифра записана не в ту графу или допущена описка в записи), оговорка в ответах, нечеткость в вопросе и соответственно в ответе и т.д.

Систематические ошибки могут быть преднамеренными и непреднамеренными. Преднамеренные ошибки (сознательные) получаются в результате того, что при знании действительного состояния (величины) признака сознательно сообщаются неправильные данные. Непреднамеренными называются ошибки, вызываемые случайными причинами: например, неправильностью измерительных приборов, невнимательностью регистраторов и др.

Ошибки репрезентативности (представительности) свойственны не сплошному наблюдению. Они возникают в результате того, что состав ото-

бранной для обследования части массового явления (части единиц совокупности, выборки) недостаточно полно отображает особенности, сущность всей изучаемой совокупности.

Эти ошибки тоже могут быть случайными из-за того, что отобранные единицы совокупности неполно воспроизводят всю совокупность. Величина случайной ошибки репрезентативности может быть оценена с помощью соответствующих математических методов (рассматриваются в дисциплине “Математическая статистика”).

Систематическая ошибки репрезентативности может возникнуть вследствие нарушения принципов случайного отбора единиц не сплошного наблюдения. Размеры систематической ошибки репрезентативности не поддаются оценке.

Для выявления и устранения (при возможности) допущенных ошибок наблюдения проводится ряд мер.

Всякий статистический документ, прежде чем поступить для обработки, должен быть тщательно проверен. Сначала документ проверяется с точки зрения полноты поступления статистических сведений (все ли отчетные единицы представили материал обследования, все ли реквизиты и признаки в документах отражены.) Затем осуществляется синтаксический, логический и арифметический контроль.

Синтаксический контроль предусматривает проверку правильности структуры документов, наличие необходимых реквизитов, наличие ответов на все вопросы программы (полнота заполнения строк).

При логическом контроле выявляются несоответствия значений признаков наиболее вероятным их значениям и отсутствие необходимых взаимосвязей между показателями.

С помощью арифметического контроля проверяются итоги в отчетных документах путем сравнения с предварительно рассчитанными контрольными суммами по строкам или графам.

Ошибки наблюдения могут быть вызваны различными причинами. В статистической отчетности ошибки могут быть вызваны недостатками учета на предприятиях. Органы госстатистики проводят систематический контроль за организацией отчетности и первичного учета. В специальных статистических исследованиях ошибки наблюдения могут быть вызваны недостатками в составлении программы, нечеткостью определения объекта или единицы совокупности (наблюдения), плохой подготовленностью кадров, описками регистров. Изучение причин ошибок наблюдения и реализация эффективных мер позволяют избежать ошибок или свести их к минимуму.

2.7. Пути совершенствования статистического наблюдения

Происходящие глубокие преобразования в обществе, появляющиеся новые экономические и социальные процессы, реализация концепций создания автоматизированной статистической информационной системы ставят перед статистикой новые сложные задачи. Они естественно в первую очередь должны учитываться системой статистических наблюдений. Ведь от качества и полноты проведения статистического наблюдения в конечном счете зависят результаты статистического исследования.

- 1.** Развитие статистической науки (теории или методологии, разработка новых методов, математизация и т.д.).
- 2.** Обоснование и уточнение системы статистического наблюдения (отчетности к систематическим специальным обследованиям).
- 3.** Совершенствование системы статистических показателей.
- 4.** Совершенствование структуры и функций статистических государственных органов.
- 5.** Повышение квалификации и совершенствование подготовки статистических специалистов (овладение новыми методами)
- 6.** Расширению контактов с другими странами, учет их опыта и т.д. Учет методологии международных статистических сопоставлений.
- 7.** Система информатизации общества и учет этой системы в организации государственной статистике.

Можно предположить следующую последовательность разработки и реализации программы совершенствования действующей системы статистических наблюдений.

- 8.** Использование и совершенствование системы цензов, максимально ориентированной на методологию, применяемую для международного статистического сопоставления.

Контрольные вопросы по теме 2

- 1.** В чем состоит роль статистического наблюдения в комплексном экономико-статистическом исследовании?
- 2.** Какие основные задачи решаются при проведении статистического наблюдения?
- 3.** Дать характеристику формам организации статистического наблюдения.
- 4.** Какие изменения происходят в статистической отчетности предприятий на современном этапе?
- 5.** Какие задачи решаются на основе специальных статистических обследований (наблюдений)?

6. Какие конкретные виды статистического наблюдения используются для сбора данных?

7. Назовите основные программно-методологические вопросы статистического наблюдения.

8. Для некоторого экономико-статистического исследования поставьте цель, определите объект, единицу совокупности и единицу наблюдения, основные признаки.

9. Дайте характеристику способам учета в статистическом наблюдении.

10. Что такое ошибка статистического наблюдения?

11. Что означают «ошибка регистрации» и «ошибка репрезентативности», какие факторы определяют их величины?

12. Раскройте содержание синтаксического, логического и арифметического контроля качества статистической информации.

13. Перечислите основные меры по обеспечению надежности статистической информации.

14. Каковы основные направления совершенствования статистического наблюдения с целью формирования современной информационной базы статистики в Республике Беларусь?

3. ГРУППИРОВКА И СВОДКА ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЯ

3.1. Сущность классификации и группировки, их задачи

Массовые явления весьма разнообразны, сложны и, как правило, проявляются в разных формах. Совокупности, отражающие их, обладают определенной динамичностью: в их состав вступают новые единицы, другие выбывают, некоторые переходят из одной совокупности в другую.

Выделение качественно однородных совокупностей требует в статическом исследовании учета роли составляющих их единиц в данном конкретном массовом процессе. Поэтому появляется необходимость классификации самих объектов, а часто дальнейшего расчленения единиц внутри совокупности. Необходимо различать понятия «классификация» и «группировка».

Под **классификацией** в статистике следует понимать устойчивое общепринятое разграничение объектов на основании их сходства и различия по группам. Например, классификация промышленных предприятий по отраслям промышленности, классификация основных фондов по видам, классификация работников по категориям, профессиям и специальностям, по уровню квалификации.

В отличие от этого **группировка** может быть произведена только для целей данного исследования.

Группировкой в статистике называется разделение единиц изучаемого массового явления по существенным признакам для того, чтобы вы-

делить качественно однородные части единиц совокупности (подмножества или группы единиц совокупности) и охарактеризовать совокупности или взаимосвязи в изменении варьирующих признаков.

Значение группировки при обработке статистических данных можно показать на примере статистики населения. Численность населения приводится в целом по стране, в разрезе областей, районов, городов, поселков городского типа, сельских населенных пунктов. Эти цифры очень важны. Однако, используя группировки, можно изучить закономерности изменения культурного уровня населения, изменение состава населения по роду занятий и профессиям и т.д.

Метод группировки является одним из важнейших методов, применяемых статистикой при изучении массовых явлений.

Чтобы изучить то или иное массовое явление, прежде всего необходимо найти в нем качественно однородные группы единиц, охарактеризовать их статистическими показателями, сравнить между собой. Только тогда можно обнаружить все особенности и характерные черты изучаемого явления. Без группировки нельзя правильно и всесторонне изучить, глубоко проанализировать практически ни одно конкретное массовое явление.

Решение крупнейших задач социально-экономического анализа – характеристика типов, вскрытие их взаимосвязей, установление причинно-следственных зависимостей между отдельными факторами и результатами развития процесса или явления – возможно только на основе использования метода группировки.

Таким образом, группировки представляют собой исходный и необходимый этап обработки материалов статистического наблюдения. От качества группировки во многом зависит глубина последующего анализа статистического материала, его ценность.

При помощи группировки в статистике решают различные конкретные задачи, которые можно в конечном счете свести к основным:

- 1) разделение всей совокупности на качественно однородные типы или группы ее единиц;
- 2) характеристика структуры изучаемого явления;
- 3) характеристика взаимосвязей между варьирующими признаками.

3.2. Виды группировок и их назначение

В соответствии с основными тремя задачами, решаемыми с использованием группировок, принято выделять три основных видов группировок: типологические, структурные, аналитические.

Типологические группировки обеспечивают разграничение массовых явлений на качественно однородные совокупности. При этом качественно однородными совокупностями считаются такие, все единицы которых под-

чинены определенному закону развития (качеству объекта). Примерами типологических группировок могут служить расчленение при изучении народного хозяйства – на отрасли при изучении отдельной отрасли (например, связи) – на подотрасли основной деятельности (почтовую связь, телефонную связь и т.д.), при изучении предприятий отдельной подотрасли – на отдельные группы по их размерам.

Для типологической группировки не являются произвольными ни выбор признаков (для группировки по отраслям народного хозяйства – общее разделение труда в обществе, для группировки по подотраслям – частное разделение труда, то есть разделение общественного труда внутри отрасли), ни установление ее интервалов по количественному признаку (группировка предприятий по масштабам производственно-хозяйственной деятельности с учетом ряда технико-экономических показателей).

Группировки, применяемые для изучения структуры массовых явлений, называются структурными. С помощью таких группировок можно изучить состав (структуру) качественно однородной совокупности. Например, состав населения по полу, возрасту, образованию, национальности и другим признакам.

В изменении структуры массового явления отражаются важнейшие закономерности их развития. Сопоставляя изменение структуры явления за различные периоды времени можно выявить взаимосвязи варьирующих признаков. Следовательно, второй целью структурных группировок можно назвать изучение зависимостей, взаимосвязей варьирующих признаков.

Группировки, предназначенные для изучения взаимосвязей и зависимостей между явлениями и процессами, называются аналитическими. Многие массовые явления достаточно тесно взаимосвязаны между собой: себестоимость продукции зависит от производительности труда: производительность труда в свою очередь зависит от технического уровня производства и труда, квалификации работников и т.д.

Изменение любого экономического явления в конечном счете обуславливается влиянием на него других явлений, с которыми оно связано. При исследовании взаимосвязей принято явления и их признаки подразделять на факторные и результативные. Факторными называются признаки (явления), вызывающие изменение другого, зависящего от них признака (явления). Последний (зависящий) носит название результативного признака (явления).

Аналитическая группировка ставит своей целью выявить и установить количественное выражение степени связи между факторным и результативным признаками (явлениями) в конкретных условиях места и времени. Ведь один и тот же фактор в одних условиях может оказывать сильное влияние на результативный признак (явление), в других – слабое. В этом случае говорят о наличии или отсутствии связи между изучаемыми признаками (явлениями).

Аналитические группировки строятся по факторному признаку (явлению). Например, изучая взаимосвязь между производительностью труда и себестоимостью продукции предприятия следует сгруппировать по уровню производительности труда.

Пример.

Уровень п/т(млн.руб/чел)	Средняя с/ст, руб. (на 100 руб. доходов)	Количество предприятий
До 100	105	11
100,1...200	83	12
200,1...300	68	26
300,1...400	61	14
400,1...500	55	6
500,1...600	52	1
Свыше 600,1	49	2

Данные приведенной аналитической группировки показывают четкую зависимость снижения себестоимости продукции от роста производительности труда.

Кроме рассмотренных выше основных видов группировок в статистическом исследовании могут быть использованы и другие.

Группировка изучаемого явления может быть произведена по одному или нескольким признакам. Если группировка образована по одному признаку, то она называется простой группировкой. Если для выделения групп берется одновременно два или более признака, при этом группы, образованные по одному признаку, подразделяются на подгруппы по другому признаку, то такая группировка называется комбинационной (сложной).

Макет комбинационной группировки:

Стаж работы, лет	Заработная плата, тыс. руб.				Итого работ- ников, чел.
	До 600	600-800	800-1000	1000 и выше	
До 5					
5...10					
10...20					
свыше 20					
Всего работ- ников, чел					

Разрабатывая статистический материал следует помнить, что при комбинационной группировке с увеличением количества группировочных признаков весьма быстро растет число групп. Поэтому рекомендуется образовать

вать группы не более чем по трем признакам. При большей детализации весьма затрудняется анализ статистических данных. Ведь если в комбинированной группировке сочетаются, например, четыре признака, и причем в каждом предусмотрено по пять групп, то всего образуется $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$ комбинированных групп.

В некоторых статистических исследованиях первичные, обычно комбинированные, группы тоже могут подвергаться обработке методом группировки. В этом случае группировке подвергаются не единицы совокупности, а сами первичные и комбинированные группы. Этот прием называется методом вторичной группировки.

В современной математической статистике этот прием известен под названием многомерного кластерного анализа.

Метод вторичной группировки является важным средством анализа статистических данных, переходом от формальной группировки к типологической, отражающей качественные типы, по сути дела разграничивающей качественно отличные друг от друга однородные подмножества изучаемой совокупности.

Целесообразно остановиться еще на одном виде группировки – динамической группировке.

Результаты любой группировки относятся к определенному времени. С течением времени численные соотношения групп изменяются.

Группировку, показывающую переходы из одних групп в другие (а также вход и выход из совокупности), называют динамической.

Числа переходов удобно располагать в квадратную («шахматную») таблицу.

Например, результаты экзаменов в двух сессиях:

Оценки в I сессии	Оценки в II сессии				Всего студентов в I сессии
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
отлично	20	10	-	-	30
хорошо	15	22	2	1	40
удовлетворительно	5	4	9	2	20
неудовлетворительно	-	4	4	2	10
неудовлетворительно	-	-	-	-	-
Всего студентов	40	40	15	5	100

дентов во I I сессии					
-------------------------	--	--	--	--	--

По данным таблицы видно, что (из 30 отличников по I сессии) успеваемости, 10 получили оценку «хорошо» во II сессии и т.д.

3.3. Понятие, виды и принципы выбора группировочных признаков

Использование метода группировки в статистических исследованиях базируется на ряде методических положений.

Важнейшим вопросом теории группировок является выбор группировочных признаков.

Признаки единиц совокупности, положенные в основание группировки статистического материала, называются группировочными признаками.

От правильного выбора группировочного признака зависят во многом выводы, которые получают в результате статистической разработки первичных данных. Выбору группировочного признака должен предшествовать глубокий теоретический анализ изучаемого явления. Только после того, как определены сущность и характер изучаемого явления и четко сформулирована цель изучения, можно приступить к выбору группировочного признака.

В области экономических явлений выбор группировочных признаков в каждом конкретном случае должен быть основан экономической теорией. Выбор группировочных признаков требует всестороннего анализа с целью выявления в исследуемой совокупности то специфическое качество, которое обособляет ее от окружающих явлений, определяет ее развитие. Затем устанавливается перечень признаков, которые соответствуют сущности явления в условиях поставленной задачи статистического исследования.

Следует различать признаки, имеющие количественное выражение, которые называются количественными, и признаки, не имеющие количественного выражения, - атрибутивные. Разновидностью атрибутивных признаков являются признаки альтернативные, которые может иметь данная единица совокупности, а может и не иметь. Так, студент может быть отличником, а может и не быть им. Отличник - это альтернативный признак единицы совокупности студентов.

Можно сформулировать три основных правила для выбора группировочных признаков:

1) руководствуясь знанием сущности данного явления, законов его развития, в основание группировки необходимо положить наиболее существенные признаки, отвечающие задачам исследования;

2) следует исходить из тех конкретных исторических и территориальных условий, в которых протекает процесс развития изучаемого явления, так

как с изменением конкретных условий могут меняться и группировочные признаки;

3) при изучении явлений, на которые воздействует несколько различных закономерностей, необходимо в основание группировки класть не один, а несколько признаков, взятых в комбинации, т.е. применять комбинационные группировки.

3.4. Образование групп и определение интервалов группировок. Система статистических показателей

Вместе с выбором группировочных признаков возникает задача *определения количества групп*, на которые следует подразделить изучаемое явление.

При группировке по атрибутивному признаку вопрос о количестве групп в ряде случаев решается сравнительно просто. Например, группировка населения по полу образует две группы, по образованию – три или четыре (низшее, среднее, высшее, средне специальное) и т.д. Если атрибутивный признак имеет множество наименований (например, количество производимых материальных ценностей в народном хозяйстве превышает более 20 млн. наименований), то для статистической характеристики такой совокупности образуют укрупненные группы. Так, конечный результат всех видов трудовой деятельности подразделяется на две группы: продукцию научно-технического назначения и продукцию производственно-технического назначения. В свою очередь последняя группа может группироваться по отраслям материального производства и т.д.

При выборе числа групп в совокупности по количественным признакам также учитываются задачи статистического исследования и дополнительные условия, чтобы в каждую группу входило достаточное количество единиц совокупности. Только в этом случае обобщающие характеристики каждой группы (средние, относительные показатели и т.д.) будут устойчивыми, неслучайными характеристиками.

Сравнительно просто образуются группы по признакам, изменяющимся в весьма узких пределах. Например, группировка населенных пунктов РБ по количеству принимаемых программ ТВ. Здесь возможны группы: принимающие одну, две и более программ.

Если количественный признак изменяется в широких пределах и имеет множество различных значений, если ставится задача показать, как по этому признаку распределяются единицы совокупности и другие характеризующие признаки, то число групп должно быть достаточно большим, чтобы выявить характер этого явления. При этом чем больше колеблемость признака, тем, как правило, больше образуется групп. Однако если число единиц изучаемой совокупности не очень велико, то нельзя образовать большое число групп,

так как характеристики групп могут оказаться недостаточно типичными (нерепрезентативными).

Существенным вопросом при группировке по количественным признакам является **определение интервалов группировки**.

Интервалом группировки называется разница между максимальным и минимальным значениями признака в каждой группе.

Различают группировки с равным и неравным интервалами.

Если вариация признака изменяется более или менее равномерно в сравнительно узких границах, то устанавливают равные интервалы. Например, группировка рабочих одной профессии по уровню заработной платы, посевных площадей какой-либо сельскохозяйственной культуры по величине урожайности.

Величина интервала в этом случае определяется путем деления разности между максимальным и минимальным значением признака на число групп:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\text{число групп}} = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}.$$

В статистических исследованиях руководствуются определенными правилами при группировках. Так, например, при группировке по заработной плате с интервалами: 1) до 600 тыс. руб.; 2) 600-800 тыс. руб.; 3) 800-1000 тыс. руб.; 4) 1000 и выше, куда отнести рабочего с заработной платой в 800 тыс. руб.: во вторую или третью? Характер обозначения групп: первой и, особенно, последней, говорит о том, что каждая группа включает в себя минимальное значение признака, которое в ней обозначено. Значит, в данной группировке этот рабочий должен быть отнесен к третьей группе. Если бы последняя группа была обозначена «свыше 1000 тыс. руб.», то это значило бы, что в каждую группу входит максимальное значение признака. При такой формулировке последней группы этого рабочего надо включить во вторую группу.

Чаще всего в группировках статистического материала применяют неравные интервалы, так как во многих массовых явлениях группировочные признаки, как правило, изменяются неравномерно и в очень широких пределах.

Из неравных интервалов чаще всего употребляются прогрессивно возрастающие или убывающие интервалы. При этом следует руководствоваться тем, что изменение количественного признака порождает новое качество, что одинаковая количественная мера группировочного признака может иметь разное количественное значение для отдельных единиц совокупности. Например, для крупных предприятий, насчитывающий тысячи рабочих, интервалы численностью в 100 и тем более 10 и 5 человек не влияют на харак-

теристики таких групп. Однако для средних и особенно мелких предприятий эти интервалы очень существенны. Отсюда необходимо установить малые интервалы для мелких, большие – для крупных предприятий.

Следует иметь в виду и то, что одинаковая количественная мера группировочного признака может иметь разные количественные значения в различных условиях. Например, уровень энерговооруженности работников цветной металлургии и швейной промышленности должен изучаться с использованием разных количественных мер и интервалов, т.е. с применением специализированных интервалов.

В любом случае группы не должны объединять слишком несходные объекты (единицы) и статистический материал не должен слишком распыляться по всем группам.

При образовании интервалов важное значение имеет точное обозначение границ. Обычно границы интервалов обозначаются указанием значений признаков «от» и «до». Характер такого обозначения говорит, что в группу включаются все значения в указанных границах.

Числа, определяющие границы интервалов, должны быть достаточно простыми и, как правило, круглыми (числом с нулями).

После того, как выбран группировочный признак, намечено количество групп и определены группы (в соответствии с принятыми интервалами варьирования признака), следует установить показатели, которыми будут характеризовать каждую границу, с тем, чтобы глубоко проанализировать черты и особенности изучаемой совокупности и на основе этого сделать обобщающие выводы о всем явлении в целом. Такая характеристика групп обычно дается комплексом (набором) статистических показателей. Показатели эти отбираются в соответствии с целями статистического исследования и задачами группировки.

Необходимость использования для характеристики групп и совокупности в целом системы показателей предопределяется сложностью и многообразием массовых явлений. Любой статистический показатель представляет собой лишь частную характеристику, которая одна не в состоянии правильно определить сложный предмет изучения.

Система статистических показателей представляет собой комплекс взаимосвязанных показателей, позволяющих характеризовать изучаемое явление с необходимой полнотой, достаточной для раскрытия сущности явления и исследования закономерностей протекающих в нем процессов.

Статистические показатели по своим познавательным свойствам можно разделить на две основные группы:

- характеристики объема групп и совокупности в целом, определяющие абсолютные и относительные размеры явления;

- типические характеристики, измеряющие присущие каждой группе единиц совокупности свойства (например, средний уровень признака, темпы роста и прироста и т.д.).

При типологической группировке используются показатели абсолютных размеров (число единиц в группах и совокупности, размеры группировочных признаков, относительные величины соотношений между ними и т.д.).

В структурных группировках такими статистическими показателями могут быть число единиц совокупности и процент их по группам и итогу, концентрация признаков по группам и др.

В аналитических группировках показателями для характеристики групп могут быть число единиц совокупности, средние значения факторного и результативного признака, показатели связи между факторами и результативными признаками.

Таким образом, метод группировки в статистике предусматривает:

- 1) выявление группировочных признаков;
- 2) определение количества групп;
- 3) установление по каждому признаку интервалов группировки;
- 4) определение, какие из признаков должны комбинироваться друг с другом;
- 5) установление для каждой группировки статистических показателей, которыми должны характеризоваться группы (выбор системы статистических показателей).

Метод группировок обеспечивает переход от первичных данных о единицах совокупности к сгруппированным статистическим данным, то есть к обобщенным характеристикам.

3.5. Содержание и значение сводки

В результате статистического наблюдения получают материалы, которые содержат данные об отдельных единицах совокупности (каждой единице – если сплошное наблюдение, части единиц – если не сплошное).

Дальнейшая задача заключается в том, чтобы привести эти материалы в определенный порядок, систематизировать их (как видели в лекции № 4, это решается с использованием метода статистических группировок) и на этой основе дать сводную характеристику из всей совокупности выясненных фактов для последующей классификации по позициям и группам. Это достигается при помощи сводки.

Статистическая сводка – это научная обработка первичных материалов статистического наблюдения для характеристики изучаемой совокупности с обобщающими показателями.

Группировка и сводка составляют вторую стадию статистического исследования. На этой стадии переходят от характеристики единичных фактов и характеристики совокупности фактов, от характеристики индивидуальных проявлений варьирующих признаков у отдельных единиц совокупности и характеристике общего их проявления в массе. Чем шире программа статистического наблюдения и чем больше единиц совокупности, тем более сложной и трудоемкой является статистическая сводка материалов.

В итоге статистического наблюдения может быть собран богатый статистический материал, правдиво и всецело характеризующий действительность. Но если разработка (группировка и сводка) этого материала будет проведена неправильно, то на основе собранного материала нельзя будет создать объективных обобщающих характеристик, выводов.

В этом состоит значение правильной организации статистической сводки для любого статистического исследования и, как видно, оно очень важно.

Важнейшим для статистического исследования производства классификационным позициям, по которым должны быть получены в процессе сводки итоги (“разрезами” сводки как еще говорят) являются : а) территориальная принадлежность (республика область районы города) б) подчиненность определенным органам (министерствам ведомствам); в) в настоящее время еще и формы собственности; г) далее производственно-хозяйственные деятельности. Некоторые обобщающие характеристики получают в ходе подготовка материалов к обработке автоматически. Например статистическими или другими органами материал систематизируется в рамках территориальных единиц, а затем результаты сводки передаются в центр для получения общих итогов по стране, т.о. территориальный разрез первичных данных обеспечивается тем самым автоматически. если статистический материал сначала сводится в рамках ведомств и министерств соответствующими органами, то автоматически обеспечивается разрез данных по признаку ведомственных принадлежностей.

Сводка может быть простой и групповой.

Проведение простой сводки предусматривает показателей и получение материалов по всем единицам совокупности. Простая сводка определяется в качественно однородной совокупности единиц и чаще всего выступает не самостоятельно, а как один из этапов групповой сводки.

Осуществление групповой сводки предполагают сначала распределение отдельных единиц изучаемой совокупности по группам, а затем уже статистическую характеристику каждой группы и в целом всей совокупности. Известно, общая численность студентов БГУИР может делиться сначала по факультетам, по курсам и группам, а затем суммированием групповых сводок получаем данные по ВУЗу.

3.6. Программа статистической сводки и ее основных элементов

Статистическая сводка производится по определенной программе, составленной по соответствию с

- а) задачами статистического исследования;
- б) формы организации сводки;
- г) техника разработки статистического материала.

Составными элементами, определяющими содержание сводки являются:

- а) статистические группировки;
- б) обоснование системы показателей и методов их расчета, характеризующих совокупность в целом и ее отдельные группы;
- в) подсчет групповых и общих этапов;
- г) оформление конечных результатов сводки в статистические таблицы.

Если теперь составить программу наблюдения, содержащие методы группировки и программу сводки, можно сделать основополагающий вывод о специфике статистического исследования: стадии статистического исследования отражающий не только определенную последовательность работ, но и тесную взаимосвязанность всех работ статистического исследования между собой. Организация проведения предыдущих работ, учитывающий особенности методологии выполнения последующих.

Так, например, программа сводки содержания перечень статистических показателей, которые должны быть подсчитаны, (рассчитаны, сведены)

Для характеристики каждой группы и совокупности в целом. Однако для этого необходимо выполнить (собрать) соответствующие данные по единицам изучаемой совокупности. Тем самым разрабатывается один из важнейших элементов программы статистического наблюдения перечень вопросов, на которые должны быть получены ответы при данном статистическом наблюдении. Программа статистической сводки содержит также перечень важнейших групп, по которым должны быть получены сводные результаты. Разработка когерентных групп осуществляется с использованием метода статистической группировки с учетом задач сводки.

Таким образом материалы статистических таблиц, являющиеся элементами программы сводки зачастую бывают известны уже в период.

Проведения статистических наблюдений. В формах статистической отчетности уже заполнены важнейшие статистические группировки.

Сама техника получения сводки может быть различной в зависимости от формы организации и используемых средств обработок данных (клавишная вычислительная техника, машинно-счетные станции, ЭВМ, вычислительные центры).

3.7. Организация и техника сводки. Территориальный и отраслевой разряды сводки статистических материалов

Организационно-статистическая сводка может быть выполнена децентрализованно и централизованно.

При децентрализованной сводке материалов статистическое наблюдение обрабатывается в несколько этапов. Например, статистическая отчетность материалов первичного учета и статистических наблюдений обещает сначала на предприятиях и организациях, затем статистическая отчетность предприятий поступает в территориально статистические органы (при группировке по территориальному признаку) или министерства и ведомства (при группировке по ведомственному признаку) и обобщаются по соответствующим группам. Только после этого осуществляется сводка по Республике Беларусь в целом (по всей совокупности). При такой организации сводок облегчается контроль достоверности и полноты данных, а также устранение ошибок, допустимых в статистических материалах.

Централизованная сводка осуществляется в одном месте, когда предоставляют данные наблюдения все отчетные единицы совокупности.

Материалы единственных обследований обычно обрабатываются централизованно. Тем самым обеспечивается единый подход к обработке всего материала и возможность механизации и автоматизации счетных работ.

Техника сводки, как указывалось выше, может быть различной в зависимости также от используемых средств обработки данных.

С учетом особенностей средств обработки данных выбираются наиболее эффективные носители информации и методы (алгоритмы) обработки данных (ручной, механизированной, автоматизированной).

Выбор форм организации сводки и средств обработки данных в известном смысле представляется программой сводки.

В настоящее время обработка статистических данных, как правило, осуществляется в крупных территориальных или отраслевых автоматизированных системах обработки статистической информации (АСОД), оборудованных современными ЭВМ. В этом случае первичные данные от источников информации направляются в эти центры. Статистические сведения уже в обработанном виде затем будут направлены на источники информации для использования в оперативном управлении и вышестоящую организацию для дальнейшей сводки по укрупненным группам или в целом по совокупности.

Использование ЭВМ существенно расширяет возможности использования математических методов и программных средств в статистической работе. Тем самым будет обеспечиваться более глубокое изучение массовых явлений.

Внедрение автоматизированной системы государственной статистики (АСГС) предполагает полную централизацию статистической сводки и ма-

шинную обработку статистических материалов. При этом особое внимание уделяется автоматизации первичного учета (АРМ, АСУ ТП, АСУИ, ОАСУ, территориальные АСУ).

Применение статистической сводки ЭВМ существенно меняет организацию сбора и передачи статистических данных. Создаются базы данных различного назначения (например, для автоматизации отраслей статистической документации по всем формам текущей статистической отчетности и годового производственного отчета). Об этом подробнее в следующем вопросе.

Независимо от носителей информации и алгоритмов сводки, статистической сводке должен предшествовать предварительный контроль данных статистического наблюдения. Осуществляется, как видели в предыдущих лекциях, синтаксический, логический и арифметический контроль.

Статистическая сводка, если это не предусмотрено программой разработки материалов, не может быть выполнена по неполным данным (нет сведений от всех обследуемых единиц, имеются промежутки в заполнении реквизитов и таблиц).

Выявленные в результате логического или счетного контроля дефекты исправляются, а если это невозможно, то делают запрос по месту заполнения бланков (носители информации).

Только после того, как весь первичный материал тщательно рассортирован и надлежащим образом выправлен, можно приступать к сводке.

3.8. Принципы современной организации обработки статистических данных

Статистическая обработка представляет собой сложный многоступенчатый процесс, от уровня научной организации которого решающим образом зависит качество накапливаемых статистических данных, результаты их обработки и осмысления.

Многолетняя практика статистической работы выделила в этом процессе следующие основные этапы:

- 1) разработка методологии изучения массовых явлений;
- 2) обоснование системы показателей для характеристики изучаемых явлений (процессов);
- 3) организационно-методическая подготовка;
- 4) сбор статистических данных (статистическое наблюдение);
- 5) сводка и группировка;
- 6) обработка и анализ статистических данных;
- 7) обоснование выводов и формулировка предложений.

Описанная последовательность этапов статистической работы сложилась в условиях, когда все операции по сбору и обработке статистических данных выполнялись вручную или с применением простейших средств меха-

низации вычислений. Даже создание машинно-счетных станций при статистических органах не могли серьезно повлиять на общую схему организации статистического исследования. Однако, как показывает опыт, создание автоматизированных систем сбора и обработки информации вносит определенные изменения в традиционную схему организации статистического исследования. Меняется состав работ и методы их выполнения. Существенным для их разграничения становится признак возможности автоматизации (т.е. машинного пополнения) того или иного этапа. Появляются новые виды работ.

Во-первых, вслед за сбором данных (или одновременно) выделяется этап подготовки данных к машинной обработке (например, шифровка данных, нанесение их на специально подготовленные машинно-читаемые документы).

Во-вторых, возрастает значение и происходит относительное обособление комплекса работ по проверке достоверности данных. Контроль по полному объему должен осуществляться на всех этапах прохождения статистической информации. В первую очередь это относится к проверке достоверности данных, полученных после этапов наблюдения, и подготовке к машинной обработке, также и формирование массивов данных. Этот контроль может также быть в большей мере автоматизирован.

В-третьих, обособляется и становится центральным звеном в системе сбора и обработок данных функция хранения и поиска данных. Создаются банки данных, системы управления банками данных. Появляется возможность быстрого отыскания многократного использования в различных расчетах разных показателей, получаемых в разных отрезках времени и из разных источников.

В-четвертых, все поддающиеся автоматизации работы (например, сводка и группировка) могут рассматриваться как внутренние машинные подразделения единого этапа обработки данных, в рамках которого они стыкуются с аналитическими работами (расчетами). В то же время в качестве отдельного особого этапа статистического исследования выделяется анализ результатов обработки, который во всех случаях полностью остается прерогативой человека, исследователя, статистика.

Таким образом, под влиянием АСОД складывается новая, отличная от традиционной структура статистической работы, отражающая разделение функций между человеком и машиной (таблица 1).

Таблица 1

Разделение функций между человеком и машиной
по этапам статистической работы

	исполнители	
	человек	машина
1. Разработка методологии и системы показателей	+	-
2. Организационно-методическая подготовка	+	-
3. Сбор данных (статистическое наблюдение)	+	+
4. Подготовка данных к машинной обработке	+	+
5. Контроль	+	+
6. Хранение и поиск данных	-	+
7. Обработка, в том числе свodka и группировка, аналитические расчеты	-	+
8. Анализ (осмысление) обоснование выводов и формулировка предложений	+	-

В общих графах плюсы ставятся в тех случаях, когда этап поддается лишь частичной автоматизации.

В новых условиях для полного использования возможностей, предоставляемых ЭВМ, необходимо изменение в принципах организации обработки статистических данных. К традиционным добавляются новые принципы.

1) Система и способы наблюдений, система обработки данных, методы расчета всех показателей во всех звеньях общества должны быть подчинены требованиям народно-хозяйственного целого для всей страны, всех звеньев. Это диктуется естественными требованиями к статистике и единству ее составных частей, т.е. всех статистических работ.

2) Создаваемая в стране автоматизированная система государственной статистики (АСГС) или системы информатизации в стране в части фактической информации должна обеспечивать методологическое, организационное и в определенной системе техническое единство всех автоматизированных систем сбора и обработки данных (АСОД), независимо от форм подчинения и форм собственности.

3) Основным направлением совершенствования обработки статистических данных является ее интеграция. Под интеграцией обработки статистических данных понимается процесс взаимной связи отдельных статистических работ, обеспечивающих комплексное использование собираемых данных при решении большого числа задач, и максимальное извлечение из них полезной информации. Между статистическими работами устанавливаются параллельные (когда в двух и более работах используются одинаковые данные) и последовательные связи (когда результаты одних работ используются в качестве исходных данных для выполнения других статистических работ).

Появляется возможность увязки разрозненных статистических работ в единую интегрированную систему обработки статистических данных.

Промежуточным этапом (или даже отдельным принципом обработки) является развитие и взаимная увязка статистических работ по определенной проблеме в рамках целевого комплекса статистических работ. Например, комплекс статистических работ по изучению доходов и потребления населения, развития форм собственности.

4) Интеграция обработки статистических данных требует создания определенных предпосылок: выделение и организацию особой подсистемы хранения и поиска данных. Основными элементами этой подсистемы является система баз и банков данных, система управления базами данных, логические схемы баз и банков данных, комплекс оконечных устройств, терминалов для выдачи данных на экран, в виде печатных таблиц, языков запросов.

Для эффективной реализации этого принципа обработки данных важное значение имеет систематическое обновление хранимых данных и их актуализация. Под актуализацией принимается приведение данных за прошлые периоды к сопоставляемости с новейшими данными виду (при изменении методов исчисления показателей, программ статистических наблюдений, цензов и тому подобное).

5) Для статистического изучения совокупности взаимосвязанных показателей разрабатываются аналитические программы. В таких программах может быть представлено совместное использование методов анализа динамики, структуры, балансовых методов, оценки влияния факторов и др. и применение математических методов и людей. Тем самым достигается многократное использование исходных данных, использование результатов предыдущих этапов обработки в последующих. Однако при этом необходимо обеспечить получение дополнительной полезной информации. Такие программы должны исходить из определенной иерархии взаимосвязанных задач статистического исследования.

Контрольные вопросы по теме 3

1. В чем состоит значение метода группировок в анализе статистических данных?

2. Какие основные задачи решаются исследователем с помощью метода группировок?

3. Какова роль и значение классификации? Приведите примеры важнейших классификаций в экономике.

4. Дайте характеристику основным видам группировок. Приведите примеры.

5. Какие основные проблемы подлежат решению при группировке статистических данных?

6. Что такое группировочный признак? Как выбираются группировочные признаки?
7. Как выполняется группировка, если группировочный признак является дискретным (непрерывно изменяющимся)?
8. Как определяются интервалы группировки по количественным признакам?
9. Чем отличаются первичная (первоначальная) и вторичная группировки?
10. Какова роль статистических показателей в изучении массовых явлений?
11. Какие могут быть выделены группы обобщающих статистических показателей?
12. Какие основные задачи решаются при сводке? Что характеризуют «разрезы» сводок?
13. Перечислите основные элементы программы сводки и раскройте их назначение.
14. Какие подходы могут применяться для выделения видов статистической сводки?
15. Перечислите основные традиционные этапы статистического исследования и какие задачи решаются на этих этапах?
16. В чем специфика современной организации обработки статистических данных?
17. Как видоизменяются при этом содержание этапов и принципов обработки статистической информации?

4. АНАЛИЗ СТАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ СВЯЗИ

4.1. Сущность и основные принципы анализа статической информации

Результаты группировки и сводки данных массовых статических наблюдений на третьей стадии статических исследований подвергаются дальнейшей обработке и осмыслению (или анализу), т.е. на их базе исчисляются статистические показатели. **Каждый статистический показатель выражает в количественной форме тот или иной факт относительно изучаемого явления, установленный при помощи средств статистики.**

Так, например, сведения об общей численности населения Республики Беларусь на определённый момент времени, сколько из них проживает в городах и сельской местности, сколько за определённый период времени произведено промышленной продукции, продукции сельского хозяйства, сколько приходится врачей на 1000 человек населения за определённый год и многое-многое другое – всё это статические факты, знание которых имеет большое теоретическое и практическое значение и необходимо для научного изучения массового явления.

Как известно, всякая наука в своём развитии опирается на фундамент точных и бесспорных фактов, обосновывая и подтверждая ими, уточняя и углубляя ими теоретические положения данной науки. В этом смысле статистика как самостоятельная наука является орудием познания соответствующих определённым наукам массовых явлений; обеспечивает получение точных, основанных на учёте, сборе и обработке массовых данных статистических фактов.

Однако чтобы выполнить задачу всестороннего изучения массовых явлений недостаточно ограничиться ссылками на изолированные факты. Относящиеся к рассматриваемому явлению данные должны быть взяты во всём комплексе, в их целостности, приведены в связь друг с другом в конкретных условиях времени и места, осмыслены на основе общих положений теории изучаемого явления. Только после этого действительное значение и содержание фактов о массовом явлении может быть правильно истолковано.

Сравнительные и связные рассмотрения статистических данных, исчисление статистических показателей, получение статистических фактов, их обобщение и осмысление в целях получения целостной картины состояния и развития изучаемого явления, выявления и качественной оценки закономерностей и факторов, определяющих это развитие, составляет содержание **статистического анализа.**

Анализ статистических данных может осуществляться применительно к различным объектам (явлениям и процессам) и выполняется отдельными лицами или организациями на основе использования различных статических

данных и различных статических методов и приёмов. Последние (статическая информация и используемые методы и приёмы её обработки и анализа) во многом предопределяются задачами и целями статистических исследований. Обоснованность и правильность статистических фактов и результатов статистических исследований базируется на соблюдении основных **принципов статистического анализа**.

Основным условием, обеспечивающим правильность статического анализа и получаемых из этого выводов, является понимание сущности изучаемых массовых явлений и процессов.

а) Отсюда важнейшим **принципом** анализа статических данных является **знание теории изучаемого явления**, предварительное выявление сущности решаемой при статическом исследовании проблемы.

Изучение теории рассматриваемого предмета статистики и сущности явлений и процессов даёт возможность правильно сформулировать цели и задачи анализа (и статистического исследования в целом), отобрать используемые для проведения анализа статистические показатели (следовательно, соответствующие методы и приёмы статистики), правильно осмыслить результаты анализа.

б) К числу основных принципов анализа статистических данных относится также **знание особенностей той конкретной обстановки, места и времени**, в которых развивается изучаемое явление.

Так, например, в своём развитии человеческое общество последовательно проходило ряд этапов (или общественно-экономических формаций). В разных странах и регионах в этом развитии имеются характерные исторические особенности. Анализируя деятельность отдельного предприятия, мы должны иметь не только общее представление о содержании и методах производственной работы в данной отрасли экономики, но и хорошо знать конкретные условия производственно-хозяйственной деятельности данного предприятия.

Учёт конкретных условий развития изучаемого явления позволяет уточнить выбор необходимых статистических показателей и методов их расчёта и анализа, что в конечном счёте, предопределяет во многом и характер получаемых в результате анализа выводов.

в) Следующим основным принципом анализа статистических данных является **комплексный характер** изучаемого явления.

Чтобы ответить на тот или иной возникший в статистическом исследовании вопрос нередко можно ограничиться обработкой и изучением только некоторой части статистических данных. Однако, как показывает практика, если произвольно отбирать одни статистические факты, игнорируя другие, можно создать односторонне, неправильное представление об изучаемом явлении, найти так называемое «статистическое» подтверждение **любому**, иногда заведомо ложному, неправильному взгляду.

Чтобы выводы анализа имели объективное значение и доказательную силу, анализ (и статистическое исследование в целом) должен быть всесторонним, комплексным: необходимо рассматривать **всю** совокупность относящихся к изучаемому явлению фактов и характеризовать явление с разных сторон, нужно использовать различные статистические источники и определённые сочетания различных методов.

4.2. Содержание основных этапов анализа статических данных

Третья стадия статистического исследования (как об этом уже говорилось в первой лекции и явствует из первого вопроса данной темы) объединяет весьма разнообразные аналитические расчеты на основе разнообразной статистической информации, предполагает осмысление полученных результатов и формулировку выводов статистического исследования. Кроме этого необходимо иметь в виду и специфику статистической работы, когда вопросы соответствующей стадии увязываются с особенностями других стадий.

С учётом сказанного в общем виде проведение **анализа** статистических данных предполагает последовательное выполнение следующих **основных этапов (ступеней) работы**.

- 1) постановка вопроса и составление плана анализа;
- 2) подбор и критическая оценка источников статистических сведений, из которых берутся необходимые для анализа цифровые данные;
- 3) выборка необходимых данных из источников, их доработка и систематизация;
- 4) осуществление необходимых расчётов и обработка данных при помощи специальных приёмов, осмысление результатов;
- 5) формулировка выводов и практических предложений;

Раскроем содержание и особенности этих этапов.

Приступая к анализу [постановке вопроса], необходимо иметь также представление о конечных целях статистической работы: четко сформулировать задачи анализа, установить границы изучаемого явления и указать те его стороны (признаки), которые подлежат изучению.

При постановке плана анализа обосновывают признаки и показатели, которые в данных условиях наиболее пригодны для характеристики интересующих исследователя особенностей и сторон изучаемого явления, фактов, определяющих происходящие в нём изменения, устанавливают содержание необходимых для выполнения анализа статистических данных и приёмы (методы), которые предполагаются использовать при их обработке. Тем самым должны быть использованы основные принципы анализа: знание теории данного вопроса и учёт конкретных условий места и времени развития изучаемого явления, комплексность.

Ответственной (а иногда и весьма трудоёмкой) при проведении развёрнутого анализа работой **является отбор источников информации** и выборка из них необходимых данных, подготовка этих данных для анализа.

Эта работа должна сопровождаться критической оценкой статистических источников информации. Учитываются: а) условия и приёмы собирания и разработки содержащихся в источнике данных, б) степень полноты и достоверности, в) пригодность их для целей проводимого анализа. При наличии нескольких источников по одному и тому же вопросу данные разных источников сопоставляются друг с другом, выясняются причины имеющихся расхождений и выбирается источник, заслуживающий наибольшего доверия. По отобранному источнику выполняется арифметический и логический контроль данных. Для исключения несопоставимости по исчислению и методам расчётов, последующих уточнений данных и так далее для анализа необходимо брать данные из последних по времени статистических наблюдений.

Взятые из соответствующих источников и проверенные статистические данные излагаются в наглядной форме – в форме статистических таблиц или в форме статистических рядов распределения и подвергаются дальнейшей обработке при помощи специальных статистических приёмов и методов. Обеспечить сопоставимость данных – основная задача данного этапа.

В соответствии с содержанием и особенностями аналитической работы **применяются разнообразные методы (приёмы)** анализа. Некоторые методы уже нами рассматривались в предшествующих лекциях (методы группировки, сводка) или будут рассматриваться ниже, в других лекциях. В общем виде они затрагиваются в других вопросах данной темы.

При анализе статистических данных широко применяются разнообразные статистические расчёты с целью исчисления необходимых для познания явления статистических показателей.

Особую роль в анализе играет **осмысление результатов обработки статистических данных, формирование выводов и практических предложений**. Качественное выполнение этих работ базируется на высоком уровне владения методологией (методами) статистики, полном и обязательном соблюдении соответствующих принципов и требований, знаний теории изучаемых явлений, обеспечении комплексности и объективности в изложении полученных фактов (статистических показателей).

4.3. Содержание и виды статических расчётов

Как указывалось в вопросе 4.2 настоящей темы, в статистических исследованиях выполняются многочисленные статистические расчёты, поскольку результатами статистических расчётов являются те или иные статистические показатели, отображающие свойства или качества изучаемого массового явления. Статистические показатели имеют взаимосвязанные количе-

ственную и качественную стороны. Качественная сторона показателей отражается в его содержании безотносительно к конкретному размеру признака (например, численность населения Республики Беларусь, объём производства продукции и так далее). Количественная сторона статистических показателей - это его числовое значение.

С учётом сказанного **аналитические расчёты**, выполняемые в статистической практике, принято подразделять на виды по **основным признакам группировки (классификации)** статистических показателей:

- 1) по **сущности исчисляемых статистических показателей**: на расчёты объёмных (характеризующих размеры признаков, процессов, явлений) и атрибутивных качественных (характеризующие качественные соотношения, типичные свойства изучаемых явлений) показателей;
- 2) в зависимости **от характера развития изучаемых явлений** во времени целесообразно выделить расчёты интервальных и моментных статистических показателей;
- 3) по **степени агрегирования** изучаемых единиц совокупности можно различать расчёты **индивидуальных** (характеризующих единичные признаки или процессы относительно конкретной единицы совокупности) и **обобщающих** (отображающие совокупность в целом или её части) статистических показателей;
- 4) по **статистической структуре** расчёты можно условно разделить на расчёты абсолютных (объёмных), относительных и средних величин, приростных величин.

Статистические показатели, их сущность и виды, методы их исчисления и в других темах. Здесь же следует указать на то, что расчёты отдельных статистических показателей используются тогда, когда имеющиеся статистические источники не дают непосредственно необходимых для осуществления соответствующего анализа статистической информации. Статистические расчёты, например, абсолютных величин (обычно непосредственно получаемых из статистических наблюдений), применяются тогда, если эти величины не могут быть получены на основе непосредственного подсчета (сводки) данных статистических наблюдений, или когда имеющиеся подсчёты не отвечают в той или иной мере задачам анализа. Например, величина национального дохода страны определяется путём специальных расчетов. По данным сплошного наблюдения, выполняется расчёт абсолютных величин для явления в целом и др.

В практике статистики наиболее широко применяются также **следующие 3 вида расчётов** показателей, необходимых для анализа статистических данных:

- 1) приближённые расчёты на основе экстраполяции или интерполяции;

- 2) расчёты сложных (производных) показателей или итогов на основе объединения данных по составным частям сложных явлений;
- 3) балансовые расчёты.

При **приближённых расчётах** отсутствующих в сводках статистических величин исходной базой служат уже известные абсолютные и другие статистические величины, связанные с теми статистическими величинами, которые необходимы для осуществления соответствующего анализа.

При **экстраполяции** расчёт неизвестной величины производится с помощью заимствованных из других статистических источников или рассчитанных вспомогательных величин, которые связывают известную исходную величину с необходимой для анализа статистической величиной.

Например, пусть за последние 5 лет значение изучаемого признака возросло стабильно на 5 % ежегодно и составило в базовом году величину А. Тогда ожидаемое значение признака в следующем за базовым годом можно принять примерно равным ($A \cdot 1,05$). Расчет распространяется за пределы известных данных.

В статистике известны и другие подходы к экстраполяции (так называемый способ и распространённых «итогов»).

При **интерполяции** расчёт необходимых для анализа величин основывается на особых предположениях о характере изменения интересующей исследователя величины в пределах исследуемой совокупности, внутри известных данных.

Например, расчёты, основанные на интерполяции, используются при вторичной группировке (перегруппировке статистических данных, более соответствующей целям проводимого анализа). Для второго вида примером может служить расчёт неизвестных значений на основе количественного выражения его зависимости от других признаков. Сюда же относится расчёт общего итога в условно-натуральном выражении, себестоимости продукции и т.д.

Основное назначение **балансовых расчётов** в статистике – сопоставление между собой и объединение в одной общей таблице данных о составных частях (элементах), из которых складывается общее изменение изучаемого явления.

Например, на основе материального баланса, баланса труда и так далее можно осуществить статистические расчёты неизвестных составных его частей, выполнить расчет «моментных» итогов.

Статистические расчеты можно различать так же **по приёмам анализа** (расчеты относительных величин, средних величин, показателей вариации, расчёты индексов, показателей динамики, показателей взаимосвязи и так далее). Подробно рассматривается в нашей дисциплине.

Имеются и другие подходы к выделению видов статистических расчётов.

4.4 Основные приёмы (методы) анализа статических данных

В настоящее время в статистике имеется большое количество методов, способов и приёмов анализа статистических данных. При этом понятия «метод», «способ» и «приём» как инструментарий анализа не имеют чёткого разграничения. Поэтому ниже в основном будем пользоваться одним из этих терминов.

При статистическом изучении массового явления большое значение имеет объективное и всестороннее количественное выражение состояния развития в конкретных условиях пространства и времени, выявление и измерение внутренних и внешних закономерностей, раскрывающих содержание исследуемых явлений. С учётом этих задач и будем классифицировать и характеризовать основные приёмы анализа статистических данных.

а) Состояние статистической совокупности и её основных элементов характеризуется с применением абсолютных, относительных и средних величин, статистических коэффициентов и др.

Порядок исчисления абсолютных и относительных величин, а также их использование в статистическом исследовании будет обсуждаться в теме 7. Расчеты средних величин обстоятельно обсуждаются в одноимённой теме 8. Статистические коэффициенты и их особенности рассматриваются в темах 8, 9 и 10.

б) Изучение изменения (развития) явления во времени в статистике в основном осуществляются с использованием статистических показателей рядов динамики, методов выявления и количественной оценки сезонных тенденций (тренда) развития, методов выявления и количественной оценки созданных колебаний, метода параллельных рядов и др. Эти методы основательно будут рассматриваться в теме 9.

в) Задачи выявления и измерения связей, взаимосвязей, закономерностей массовых явлений могут решаться с использованием рядов распределения (тема 6), графического метода (тема 11), метода аналитических группировок, метода параллельного сопоставления рядов, методов математической статистики (тема 13). Отдельные методы анализа рассматриваются в других дисциплинах (в курсе математической статистики, отраслевой статистики). Часть методов изучения связей будет рассмотрена в составе основных методов статистики (например, метод аналитической группировки освещался в теме 3).

В данном вопросе нам необходимо получить общее систематизированное представление о приёмах анализа статических данных.

В статистике иногда применяют и другие подходы к разграничению приёмов анализа. Например, условно их подразделяют на две группы: **традиционные (статистические) и математические.** Этот подход реализован в

последующих вопросах темы 13 применительно к изучению взаимосвязи явлений (показателей).

Не умаляя достоинства уже названных и других неназванных методов статистики, следует признать, что **основным приёмом анализа статистических данных является сравнение**. Сравнение как рабочий приём познания того или иного явления, процесса, показателя применяется во многих областях знаний. Можно сказать и так: сравнение – наиболее ранний и наиболее распространённый приём анализа.

Действительно, любой показатель уровня развития явления, изучаемого признака, и так далее сам по себе оказывается недостаточным и должен быть рассмотрен в связи, в сравнении с другим аналогичным или взаимосвязанным показателем, который принимается за масштаб оценки (или, иначе, за базу сравнения).

Сравнительные сопоставления статистических данных позволяют раскрывать характерные особенности и закономерности изучаемых массовых явлений. На основе статистических сопоставлений выявляются направления и темпы развития явлений, показываются складывающиеся в процессе развития характерные соотношения (пропорции) между различными частями изучаемого явления и между различными явлениями. Дается оценка закономерностей развития.

Сопоставление статистических данных осуществляется в различных формах и разнообразных направлениях.

Основными **формами сравнения** являются:

- 1) Сопоставление одноимённых явлений, показателей (по основным направлениям: с прошлым, с планом, со средними данными, с лучшим и так далее);
- 2) Сопоставление разноимённых показателей;
- 3) Территориальные сравнения;
- 4) Типологические сравнения;
- 5) Динамическое сравнение содержания и особенностей отдельных форм и направлений. Приёмы сравнения будут рассмотрены в темах 6, 9, 10.

Необходимым условием правильности выводов, получаемых на основе сравнения статистических данных, является соблюдение требования **сопоставимости** этих данных.

Сопоставимыми статистическими показателями являются только такие показатели, различия которых отражают действительные особенности и соотношения сравниваемых явлений и не зависят существенно от различий в способах собирания и обработки сравниваемых статистических данных.

Причины несопоставимости и приёмы их устранения будут рассмотрены в последующих лекциях.

4.5. Задачи измерения связи в статистике. Основные виды связей между явлениями (признаками)

Основной задачей любой науки является выявление и теоретическое обоснование закономерностей развития тех или иных предметов статистики (явлений, процессов), которые изучаются данной наукой. Эти закономерности отражают объективно существующие причинные связи в развитии и изменении изучаемого явления или процесса (признака).

В статистике, как и в других науках, большое значение имеет закон всеобщей связи между показателями, между группами (частями совокупностей), между явлениями.

При изучении любого массового явления существенное значение имеет **объективное описание изучаемой совокупности**: определить по данным массового наблюдения наиболее типичные (средние) величины признаков, вычислить другие характеристики (например, максимальное и минимальное значение признака, показателей изменчивости и так далее). Важно также выяснить, почему различаются единицы совокупности между собой, выявить причинно-следственный механизм, формирующий развитие данного массового явления.

Решение вопросов о том, существует ли в действительности причинная связь между изучаемыми показателями, признаками, процессами, явлениями, усложняется тем, что любое явление благодаря всеобщей (многообразной) взаимосвязи явлений зависит не от одной какой-либо причины, а от многих причин. Например, объём производимой продукции зависит от численности рабочих, от уровня их производительности труда, от уровня технической оснащённости производства и труда, от организации производственного процесса и от многих других факторов.

Изучение причинной зависимости усложняется также и тем, что сила и характер влияния отдельных причин различны по месту и времени. Например, в рассмотренной ситуации на общий объём продукции безусловно влияют численность рабочих и производительность их труда, тогда как то или иное изменение в организации производственного процесса в данных условиях может вообще не оказать или оказать слабое влияние.

Исследование причинной зависимости ещё более усложняется вследствие того, что признак или явление, принимаемое в данном исследовании за причину (воздействующий фактор), может в свою очередь складываться под влиянием других причин (факторов). Например, уровень производительности труда зависит от квалификации рабочих, квалификация рабочих в свою очередь зависит от возраста рабочего, длительности производственного стажа, уровня его образования и других факторов.

При этом важно не только установление факта наличия связи, а также придание выявленным связям количественной определённости. Без количе-

ственной оценки закономерности, связи невозможно доводить результаты статистических разработок до такого уровня, чтобы они могли использоваться для практических целей.

Таким образом, при исследовании связи между изучаемыми признаками, показателями, процессами, явлениями **основными задачами статистики будут:**

- 1) проверка положений теории о возможности связи или выявление наличия новой связи;
- 2) определение формы связи и исчисление её количественных характеристик (придание выявленной связи аналитической формы зависимости);
- 3) измерение (количественное выражение) степени тесноты связи между отдельными причинами (факторами) и результатом их воздействия.

В статистике принято различать следующие основные **виды связей:** балансовая, компонентная, факторная.

Балансовая связь применительно к экономическим явлениям характеризует зависимости между источниками формирования ресурсов (средств) и их использованием. Например, товарный баланс выражается в виде формулы

$$O_{\text{н}} + \Pi = P + O_{\text{к}},$$

где $O_{\text{н}}$ – остатки товаров на начало изучаемого периода; Π – поступление товаров за период; P – расход товаров в изучаемом периоде; $O_{\text{к}}$ – остаток товаров на конец периода.

Важное практическое значение количественного выражения балансовой зависимости состоит в том, что при отсутствии значения одного из составляющих элементов оно может быть определено на основе соответствующей формулы.

Компонентные связи характеризуются тем, что изменение обобщающего показателя определяется изменением компонентов (элементов), входящих в этот показатель, как множители: $a = bc$.

Компонентные связи широко используются в индексном методе (для выявления роли отдельных факторов в совокупном изменении сложного показателя, индекса сложного явления с использованием индексов взаимосвязанных с ним составляющих явлений).

Важная практическая значимость показателей, состоящих в компонентной связи, в том, что по известным из них можно определить величину одного из неизвестных компонентов ($a = bc$, $b = a/c$, $c = a/b$).

Факторные связи характеризуются тем, что они проявляются в согласованной вариации изучаемых показателей. При этом одни показатели выступают как независимые (факторные), а другие – как результативные. По

своему характеру такой вид связи является причинно следственной зависимостью в полном смысле этого понятия.

В свою очередь, факторные связи подразделяются на **функциональные и корреляционные**.

При наличии **функциональной связи** изменению одного явления **во всех случаях** соответствует строго определённое изменение другого явления, находящегося с ним в причинной связи. Например, балансовые и компонентные связи относятся к функциональным; между объёмом газа и давлением также существуют функциональные зависимости.

При **корреляционной связи** определённому изменению одного явления соответствуют различные по величине изменения другого явления. Например, один и тот же прирост уровня производительности труда у двух рабочих не обязательно сопровождается одинаковым увеличением их заработной платы.

Следовательно, корреляционная связь **не проявляется в каждом отдельном случае**. Вследствие этого наличие корреляционной связи может быть выявлено только при исследовании массы случаев однородной совокупности.

Нередко при характеристике задач измерения **статистической связи** имеют в виду только два вида связи: функциональную и корреляционную. Строго говоря, функциональные связи могут быть установлены из теории, путём осуществления экспериментов. Поэтому объектом специфически статистического изучения связи, как правило, является корреляционная связь. Отсюда вытекает отождествление понятий статистическая связь и корреляционная связь.

Правильное представление здесь в следующем: корреляционная связь - понятие более узкое, чем статистическая связь.

Все виды связи, изучаемые в статистике - это статистическая связь: и балансовая, и компонентная, и факторная. Корреляционная связь состоит в приближенно-функциональной связи средней величины одного признака со значением другого. Все другие случаи измерения вообще вариации одного признака в зависимости от другого, рассматриваемые в статистике, уже к корреляционной связи не относятся, хотя тоже имеет место «свободная связь», а не функциональная.

Изучение взаимосвязи явлений может осуществляться с помощью соответствующих приёмов и методов статистики и математики (математической статистики). Это всё будет рассмотрено в теме 13.

Контрольные вопросы по теме 4

1. Раскройте назначение и основное содержание третьей стадии статистического исследования.

2. Какую роль выполняет статистика в развитии других наук?
3. Какие основные принципы необходимо соблюдать при проведении анализа статистических данных?
4. Какая последовательность работ должна соблюдаться при проведении анализа статистических данных.
5. Дайте краткую характеристику назначения и содержания основных этапов статистического анализа.
6. Назовите основные признаки (подходы) к классификации статистических расчетов. Какие виды статистических расчетов выделяются по ним?
7. В чем состоят особенности интерполяции и экстраполяции? Приведите примеры их использования.
8. Какие приемы (методы) анализа применяются для характеристики состояния, развития во времени связей и закономерностей, свойственных изучаемому явлению?
9. В чем состоит универсальность метода сравнения и какие направления сравнительно анализа Вам известны?
10. Какие виды связей изучает статистика. Дайте краткую характеристику каждой из них.
11. В чем состоит отличие между функциональной и корреляционной факторной связью?
12. Какие основные проблемы решает исследователь при изучении связей между признаками и явлениями?

ТЕМА 5. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

5.1. Общие понятия о статистических таблицах

В процессе собирания фактов о изученном массовом явлении (статистическом наблюдении), а затем и на следующих стадиях статистического исследования (в процессе группировки, сводки, анализа) встает вопрос о способе представления и записи результирующих данных. Изложить в форме текста большой цифровой материал, с которым имеет дело любое статистическое исследование, трудно.

Как мы уже видели, в предыдущих лекциях, статистические данные на всех стадиях исследования массовых явлений, как правило представляются в рациональной форме – табличной. Таблицы получаются записи в одну строку или графу (столбец) фактов (данных, сведений) относятся к одному и тому же признаку. Затем объединением в одном разделе (блоке таблицы) данных, относящихся к одному и тому же группировочному признаку (группе, группировочной позиции) и имеющей общие элементы в своем обозначении (например, относящихся к одному и тому же времени, объекту наблюдения и т.п.). При этом общие для всех фактов по строке (столбцу), по раз делу, по всем разделам (группам) выносятся в заголовок строки (столбца), раздела или всей страницы.

Статистическая таблица – это форма систематизированного рационального и наглядного изложения статистического цифрового материала, характеризующего изучаемые явления или процессы.

Статистическая таблица представляет собой ряд взаимопересекающихся горизонтальных или вертикальных линий, образующих по горизонтали строки, а по вертикали графы (столбцы, колонки). Внутри таблицы в образующихся от пересечения линий клеточках записывают цифры. Каждая строка и графа имеют общее заглавие (название), определяющее ее содержание, назначение, место и время.

Составные части, и элементы статистической таблицы покажем в следующей схеме.

The diagram shows a statistical table with the following structure:

Заголовок подлежащего	Наименование граф (верхние заголовки)					
А	1	2	3	4	5	6
Содержание подлежащего Наименование строк (боковые заголовки)						
Итоговая строка						

Additional labels in the diagram:

- Заголовок сказуемого** (Predicate header) points to the top-right header area.
- Содержание подлежащего** (Subject content) is written vertically on the left side of the table.
- Статистическое подлежащее** (Statistical subject) is written below the left side of the table.
- Заголовок сказуемого** (Predicate header) is written below the bottom-right cell of the table.

В заголовках таблицы, ее строк и граф различают заголовки, указывающие совокупность.

Объект наблюдения, ее части, элементы совокупности и заголовки, которые указывают на содержание показателя, его статистический характер, время и т.п. Первые называются статистическим подлежащим, а вторые статистическим сказуемым.

В общем случае подлежащим статистической таблицы называется объект изучения (массовое явление, единицы статистической совокупности, их группы, статистические показатели).

Сказуемыми статистической таблицы называются перечень числовых, а так же показателей (названий граф) которыми характеризуется объект изучения.

Обычно наименования единиц или групп, образующих подлежащее, даются в левой части таблицы в заголовках строк, а наименования показателей, которыми они характеризуются – в заголовках граф (в верхней части таблицы).

Если подлежащее содержит (считая и итоговые) “n” позиций, а каждая позиция характеризуется “m” показателями, то в таблице данных должно быть место для “mxn” статистических данных.

5.2. Виды статистических таблиц

Виды статистических таблиц весьма многообразны, что объясняется многообразием массовых явлений и процессов, которые изучает статистика.

Таблицы различаются по построению подлежащего, разработке сказуемого и по целям исследования.

В зависимости от построения подлежащего статистические таблицы подразделяются на три вида: простые, групповые, и комбинированные.

А) Простыми называются такие статистические таблицы, в подлежащих которых имеется только перечень показателей, раскрывающих содержание подлежащего и нет группировок их. Иногда такие таблицы называются перечневыми, или простыми.

В перечневых простых таблицах в подлежащем дается перечень единиц, составляющих объект изучения (основы видов промышленной продукции, категорий работников и т.п.).

Если в подлежащем таблицы дан перечень территорий (стран, областей и т.п.), то такая таблица называется территориальной простой.

Хронологически простыми таблицами называются такие таблицы, в подлежащем которых приводятся периоды времени (года, кварталы, месяцы и т.д.) или даты, а в сказуемом - ряд показателей, характеризующих развитие или состояние объекта изучения в те периоды времени. Например, таблицы, характеризующие по годам пятилетки, по кварталам или месяцам внутри года.

Если периоды времени приведены в сказуемом, то таблица уже не называется простой хронологической. Например, в подлежащем дан перечень единиц совокупности, а в сказуемом – по отдельным периодам, характеристика единиц, то таблица будет перечневой хронологической. Если в подлежащем указаны страны или перечень территорий, а в сказуемом – те или иные показатели по годам, то таблица будет территориальной хронологической.

Б) Групповыми называются такие статистические таблицы, в которых изучаемый объект разделен в подлежащем на группы по тому или иному признаку.

Групповые таблицы, как правило, возникают в результате применения метода группировки при сводке статистического материала.

Очень часто в сказуемом групповых таблиц показатели располагают по периодам времени, т.к. в изменении соотношения групп во времени часто проявляются те или иные зависимости.

В) Комбинационной таблицей называется такая таблица, в которой в подлежащем дана группировка единиц совокупности по двум и более признакам, взятым в комбинации (изучаемый объект разбит на группы), а внутри

групп на подгруппы. Например, студенты ВУЗа по факультетам, группам, специальностям).

Простые таблицы имеют относительный характер, групповые и комбинационные позволяют передать глубокий анализ изучаемой совокупности. Групповые таблицы дают возможность изучить влияние одного признака на изменение другого признака, а комбинационные на влияние определенного фактора на признаки сказуемого.

Сказуемое таблиц так же может быть разработано по-разному. Если сказуемое представлено простым перечнем ряда показателей, то его разработка является простой, а если множеством показателей, в комбинации дополняющих друг друга, то сложной.

Рассматривая разновидности статистических таблиц по виду сказуемого нужно иметь в виду следующее. Безусловно, сложное сказуемое делает таблицу более содержательной, однако такое сказуемое не выражает множественных зависимостей, т.е. Совместное влияние на изучение явления несколькими факторами. Поэтому, такую статистическую таблицу нельзя назвать ни групповой, ни комбинационной. Например, отрасли промышленности будем характеризовать количеством предприятий, численностью работников в подразделении по категориям, по уровню образования. Слишком сложная разработка сказуемого сказывается на компактности, наглядности и удобства анализа таблиц.

Вид таблицы всецело определяется в зависимости от построения подлежащего (простое, групповое, комбинационное). Учет разработки сказуемого (простое, групповое) позволяет более точно характеризовать вид таблицы. Например, простая статистическая таблица с простой (или сложной) разработкой сказуемого.

Цели статистического исследования предполагают построение подлежащего и разработку сказуемого. Применение этого признака к классификации таблиц позволяет уточнить вид статистической таблицы с учетом построения как подлежащего, так и сказуемого в каждом конкретном случае статистических исследований.

В условиях широкого использования автоматизированных систем обработки информации, оправдан поиск новых способов изложения изучаемого статистического материала с представлением алгоритмов обработки статистических данных на языке линейной алгебры. Например, если от верха таблицы отрезать заголовки (предварительно привязав их к строкам и столбцам таблицы, используя их номера), то таблица становится похожей на матрицу. Если теперь алгоритм обработки данных таблицы увязать с операциями, подчиняющимися правилам матричного исчисления, то статистический материал можно представить в виде определенных матриц. В этом случае устанавливают некоторый стандарт на запись таблиц.

Вопросы использования матричного исчисления в качестве способа статистического наблюдения и обработки громоздкого исходного материала (массива данных) рассматривается в курсе современной математической статистики.

В качестве других разновидностей статистических таблиц можно указать балансовые таблицы (материальные балансы, балансы трудовых резервов и т.п.), шахматные или косые таблицы.

5.3. Основные правила составления и анализа статистических таблиц

Статистическая таблица разрабатывается в следующей последовательности. Составление систематической таблицы начинается с разработки его макета, т.е. таблицы, состоящей из строк и граф, которые ещё не заполнены цифрами.

Для этого, предположим, нужно составить макет статистической таблицы для изучения зависимости уровня производительности труда (измеряемого средней выработкой продукции на одного работающего) от величины стоимости продукции предприятия. После выбора заглавия таблицы, прежде всего, необходимо сформулировать подлежащее таблицы. В данном примере, это будет перечень предприятий или их группировка в порядке возрастания стоимости продукции. Если предприятий много, то целесообразнее использовать групповую таблицу. Какое количество групп, и какую величину интервала следует установить при группировке статистического материала, определяется искажение метода группировок. В некоторых случаях может потребоваться комбинационная таблица.

После того, как построено подлежащее, нужно определить сказуемое таблицы. Для рассматриваемого примера в сказуемом могут быть такие показатели: количество предприятий, стоимость произведённой продукции, число работающих в среднем, средняя выработка продукции на 1 работающего. Тем самым уточняется вид таблицы (простая или сложная).

Далее определяется порядок расположения показателей. Здесь тоже следует соблюдать определённые правила. Начинать надо с численности совокупности, затем – абсолютные величины, за ними средние или относительные величины. Тем самым обеспечивается определённая логическая последовательность при анализе таблиц.

После обоснования и определения последовательности расположения показателей в сказуемом с учётом построения подлежащего составляется макет статистической таблицы.

Макет такой статистической таблицы является базой для составления:

А) разработочной таблицы, в которой будут зафиксированы:

- 1) данные по каждой единице изучаемого явления;
- 2) итоговые данные по выделенным группам;

Б) аналитической (итоговой) таблицы, в которой будут сведены итоговые данные по группам и в целом по совокупности.

Практикой выработаны следующие основные правила составления и оформления статистических таблиц:

1) Таблица должна быть по возможности небольшой по размерам (облегчается анализ данных). Целесообразно построить несколько небольших взаимосвязанных таблиц, чем одну большую.

2) Таблица должна иметь кратко, ясно и точно сформулированное название, заголовки строк подлежащего и граф сказуемого. В названии необходимо отразить объект изучения, территорию и период времени, к которым относятся приводимые данные.

3) Строки подлежащего и графы сказуемого обычно размещаются по принципу от частного к общему. Если приводятся не все слагаемые, то сначала показывают общие итоги, а затем выделяют наиболее важные их составные части («в том числе», «из них»).

4) Таблица должна обязательно содержать необходимые итоги (групповые, общие, проверочные); их отсутствие затрудняет анализ и даже обесценивает таблицу.

5) Строки в подлежащем и графы в сказуемом часто нумеруют порядковыми номерами. При этом в сказуемом нумеруются только графы, в которые вписываются цифры. Графы для обозначений подлежащего и единиц его измерения обычно обозначаются буквами («а», «б»... или «А», «Б»...).

6) При заполнении таблицы необходимо строго соблюдать следующие условные обозначения: если данное явление (событие) отсутствует, ставить знак « - » (тире), если отсутствуют сведения, ставится знак « ... » (многоточие) или пишут «нет сведений», если сведения имеются, но числовое значение меньше принятой в таблице точности, то ставится « 0,0 ».

7) Округлённые числа приводятся в таблице с одинаковой степенью точности (до 0,1 ; до 0,01 и т.д.) для всей графы однородных показателей. Не следует округлять проценты выполнения плана до целых чисел (округление значений, близких к 100, исказит картину). Когда показатели в процентах выражены большими числами, целесообразно заменить их выражением «во столько – то раз больше или меньше»:

8) [2489% «в 24, 9 раза больше»]

9) Если приводятся не только зафиксированные при наблюдении (первичные) данные, но и данные, полученные в результате расчетов, целесообразно об этом сделать оговорку в таблице или в примечании к ней.

10) Таблица может сопровождаться примечаниями, в которых указываются источники данных, более подробное содержание показателей и другие необходимые пояснения (например, методика расчёта).

Работа с таблицами тоже имеет определённые правила. Инженеру – экономисту нужно уметь разбираться в таблице любой сложности, правильно её читать и находить необходимый материал для выводов и обоснований. Прежде чем приступить к анализу данных таблицы, следует ознакомиться с названием таблицы, заголовками строк и граф, установить к какому признаку (атрибутивному или количественному) относятся данные, на какую дату они приводятся или на какой период, обратить внимание на единицы измерения, уяснить, какие процессы характеризуются относительными величинами.

Общее представление о таблице можно получить ознакомившись с итогами. Поэтому анализ таблицы следует начинать с итоговых цифр, затем переходить к анализу отдельных строк и граф. При этом целесообразно выбирать сначала частные итоги и наиболее характерные данные, а затем анализировать все остальные.

Контрольные вопросы по теме 5

1. Что такое статистическая таблица? Какие основные элементы она содержит?
2. Каковы функции статистических таблиц?
3. Какие могут быть выделены виды статистических таблиц?
4. Перечислите основные правила составления статистических таблиц.
5. Приведите примеры известных Вам статистических таблиц, используемых при изучении экономических явлений.
6. Какая последовательность работ должна соблюдаться при анализе статистических таблиц?

Литература

1. Максимов Г.Т. Статистика: Электронный учебно-методический комплекс. – Мн.: БГУИР, 2006. – с.
2. Громько Г.Л. Теория статистики: Учебник. – М.: Инфра-М, 2004.
3. Статистика: Учебник / И.И. Елисеева, И.И. Егорова и др. // Под ред. проф. И.И. Елисеевой. – М.: Изд-во Проспект, 2004.
4. Ефимова М.Р., Рябцев В.М. Общая теория статистики: учебник для инженерно-экономических специальностей вузов.- М.: Финансы и статистика, 1991.
5. Статистика: Учебник / Харченко Л.Г., Долженкова В.Г., Ионин В.Г. – М.: Инфра-М, 2003.

6. Практикум по общей теории статистики. Учебное пособие / Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Практикум по теории статистики. Учебное пособие / Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А. – М.: Финансы и статистика, 2004.
8. Сборник задач по курсу “ Общая теория статистики” для студентов инженерно-экономических специальностей. Составитель Максимов Г.Т. – Мн.: БГУИР, 1996.
9. Максимов Г.Т. Статистика: Методическое пособие по выполнению контрольной работы для студентов экономических специальностей БГУИР заочной формы обучения. – Мн.: БГУИР, 2003.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Методические указания к самостоятельной работе
по дисциплине **«Статистические методы в управлении инновациями»**
для магистрантов 6 курса, обучающихся по направлению 222000.68 "Управ-
ление инновациями" по магистерской программе "Управление инновациями
в мехатронике и робототехнике"

Составитель

Сергей Васильевич Щербинин