Л. М. Неганова, Е. А. Замедлина

Статистика. Шпаргалка

Елена Александровна Замедлина
Л. М. Неганова

Статистика. Шпаргалка

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6184566
Статистика. Шпаргалка. / Л. М. Неганова, Е. А. Замедлина.: Научная книга; Москва; 2009

Аннотация

Шпаргалка подготовлена в соответствии с программой учебного курса «Экономическая статистика». В пособии кратко изложены ответы на вопросы по данной дисциплине, достаточные для ответа на экзамене или зачете.

Пособие поможет в короткие сроки повторить ранее изученный материал, а также эффективно подготовиться к сдаче экзамена или зачета по данному предмету.

Издание предназначено студентам экономических специальностей.

Содержание

1. Понятие статистики как науки 4
2. Категории статистики 5
3. Метод статистики 6
4. Организация государственной статистики в России 7
5. История развития статистики 8
6. Статистическое измерение 9
7. Понятие статистической сводки и ее виды 10
8. Статистические группировки 11
9. Виды и формы выражения статистических показателей 12
10. Виды средних величин 13
11. Понятие о рядах распределения. Их элементы и виды 15
12. Методика построения рядов распределения 16
13. Графическое изображение вариационных рядов 17
14. Показатели, характеризующие вариационные ряды 18
15. Понятие о статистическом наблюдении 20
16. Этапы проведения статистического наблюдения 21
17. Программно-методические вопросы статистического наблюдения 22
18. Формы, виды и способы статистического наблюдения 23
19. Точность статистического наблюдения 24
20. Понятие о выборочном наблюдении 25
12. Ошибки выборочного наблюдения 26
Конец ознакомительного фрагмента. 28

Л. М. Неганова, Е. А. Замедлина. Статистика. Шпаргалка

1. Понятие статистики как науки

Статистика (от лат. *status*— «состояние», «положение явлений») возникла с возникновением государства, сам термин «статистика» пережил столетия, хотя содержание его неоднократно менялось.

Сегодня **термин «статистика» рассматривается с трех сторон:**

1) статистика – совокупность числовых показателей, характеризующих общественные явления и процессы;

2) статистика – практическая деятельность по сбору, обработке, анализу данных из различных областей общественной жизни;

3) статистика – итоги массового учета, опубликованные в различных сборниках. Существует **два направления** статистики:

1) общественное направление статистики, изучающее культурную сторону общественных явлений. Предметом статистики в этом случае называют социально-экономические явления, выраженные в числовой форме;

2) статистика – наука, изучающая массовые явления. Она применяется как метод познания закономерностей в любой области, где массовые явления имеют место. **Статистика** – общественная наука, имеющая свой предмет, методологию и исследующая количественные закономерности общественного развития.

Предмет статистики – количественная сторона массовых социально-экономических явлений в неразрывной связи с их качественной стороной, конкретными условиями места и времени. Из данного определения следуют **основные черты предмета статистической науки:**

1) статистика – наука общественная;

2) статистика изучает количественную сторону общественных явлений в отличие от других общественных наук;

3) статистика изучает массовые явления;

4) статистика изучает количественную сторону явлений в неразрывной связи с их качественной стороной, это находит свое отражение в системе статистических показателей;

5) статистика изучает количественную сторону явлений в конкретных условиях места и времени.

В процессе исторического развития сформировалась **структура статистической науки.** В нее включены следующие **компоненты:**

1) **общая теория статистики,** которая разрабатывает основные понятия и категории науки, а также методы измерения количественных закономерностей общественной жизни;

2) **экономическая статистика,** изучающая количественные закономерности процессов воспроизводства на различных уровнях;

3) **социальная статистика,** изучающая количественную сторону развития социальной инфраструктуры общества (статистика здравоохранения, образования, культуры, моральная, судебная статистика и др.);

4) **отраслевые виды статистики** (статистика промышленности, сельского хозяйства, транспорта, связи и т.д.).

Перечисленные разделы статистики, развивая и совершенствуя свою методологию, способствуют развитию статистической науки в целом.

2. Категории статистики

К **основным категориям статистики** относятся совокупность, признак, вариация, показатель, статистическая закономерность.

Статистическая совокупность – это множество реальных объектов, явлений и процессов, имеющих единую качественную основу, но отличающихся по ряду признаков.

Отдельные объекты, образующие совокупность, называются **единицами совокупности.**

Признак – это конкретное свойство единиц совокупности, которое можно пронаблюдать и измерить. Различают количественные и качественные (атрибутивные) признаки. **Количественные** признаки могут быть выражены числами и отличаются друг от друга по величине, т.е. могут быть непосредственно измерены, исчислены. Различают **дискретные** и **непрерывные** количественные признаки. Дискретные признаки характеризуются тем, что варианты выступают в виде прерывных величин, т.е. отличаются друг от друга на какую-то конечную величину и принимают целые значения. Непрерывные признаки в определенных пределах могут принимать как целые, так и дробные значения. Под **качественными** признаками понимают признаки, которые не могут быть измерены и значения которых отличаются друг от друга сущностными чертами. Внутреннее содержание качественных признаков, их форма, свойства могут быть выражены с помощью атрибута, слова, понятия, отражающего суть конкретного объекта (пол, профессия, вид продукции, цвет и т.д.). **Альтернативные** признаки – это признаки, которые могут принять только одно из двух противоположных значений.

Основные признаки характеризуют внутреннее содержание и сущность изучаемого явления или процесса.

Второстепенные признаки дают дополнительную информацию и непосредственно не связаны с внутренним содержанием явления.

Статистический показатель – количественная оценка социально-экономических явлений и процессов в конкретных условиях места и времени.

Для характеристики статистической совокупности применяют следующие **виды статистических показателей:** абсолютные и относительные величины, средние величины, показатели вариации и динамики, показатели связи, индексы и др.

Статистические закономерности изучают распределение единиц статистической совокупности по отдельным признакам под воздействием всего множества факторов.

Статистическая закономерность – объективная закономерность сложного массового процесса, она является формой проявления причинной связи. Статистические закономерности обнаруживаются на основе массового статистического наблюдения. Этим обусловливается ее связь с законом больших чисел. Статистическая закономерность с определенной вероятностью гарантирует устойчивость средних величин при сохранении постоянного комплекса условий, порождающих данное явление.

3. Метод статистики

Под **статистической методологией** понимается система принципов и совокупность методов, направленных на изучение количественных закономерностей, проявляющихся в структуре взаимосвязей и динамике социально-экономических явлений.

Важнейшими составными элементами метода статистики и статистической методологии являются:

1) статистическое наблюдение (сбор данных);

2) сводка и группировка;

3) обобщение и анализ полученных статистических данных.

Сущность первого элемента статистической методологии состоит в планомерном и систематичном сборе первичных данных об изучаемом объекте. Собранные сведения носят исчерпывающий характер.

Второй элемент подразумевает собой разделение совокупности данных, полученных на этапе наблюдения, на однородные группы по одному или нескольким признакам, подсчет итогов по каждой группе и подгруппе и оформление полученных итогов в виде статистической таблицы. Таким образом, все собранные факты подвергаются систематизации и классификации.

Сущность третьего элемента статистической методологии заключается в вычислении и социально-экономической интерпретации обобщающих статистических показателей: абсолютных величин; относительных величин; среди их величин; показателей вариации; показателей динамики; индексов и т.д. В процессе статистического анализа изучается структура, динамика и взаимосвязь общественных явлений и процессов.

Выделяют следующие **этапы статистического анализа:**

1) установление фактов и их оценка;

2) выявление характерных особенностей и причин явления;

3) сопоставление явления с нормативными, плановыми и прочими явлениями, принятыми за базу сравнения;

4) формулирование выводов, прогнозов, предположений и гипотез;

5) статистическая проверка выдвинутых гипотез. Три основных элемента статистической методологии являются также тремя стадиями любого статистического исследования.

К статистической методологии относят и способы, с помощью которых статистика производит свои исследования. Метод статистики выбирается в зависимости от изучаемого явления и конкретного предмета изучения: связи, закономерности или развития.

В статистике применяют следующие методы:

1) выборочный метод;

2) индексный метод;

3) корреляционно-регрессионный анализ;

4) дисперсионный анализ;

5) многомерный анализ;

6) балансовый метод.

Большое значение в статистическом исследовании имеют графический и табличный методы, которые позволяют наглядно определить тенденцию развития изучаемого явления. Современная статистика располагает множеством методов анализа данных с применением вычислительной техники, позволяющих описать изменчивую структуру любого явления.

4. Организация государственной статистики в России

Основные задачи статистики в условиях развития в России рыночных отношений:

1) совершенствование учета и отчетности и сокращение документооборота;

2) разработка экономико-статистической информации, ее анализ, составление национальных счетов, необходимых балансовых расчетов;

3) повышение своевременности статистической информации, поступающей в статистические органы и представляемой ими в структуры государственной власти и управления;

4) углубление аналитических функций, разрабатываемых статистических данных, формирование тематики проводимых статистических наблюдений.

Система государственной статистики имеет иерархическую структуру, включающую в себя следующие уровни: федеральный, республиканский, краевой, областной, окружной, городской и районный.

Система государственной статистики в России организована в соответствии с административно-территориальным делением страны и подчиняется таким **организационным принципам,** как:

1) централизованное руководство;

2) единое организационное строение и методология;

3) неразрывная связь с органами государственного управления.

Наивысшим органом управления статистикой в России является Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. Эта служба решает основные задачи, стоящие перед российской статистикой, обеспечивает единую методологическую основу учета, сводит и анализирует полученную информацию, обобщает данные, публикует результаты своей деятельности.

Методология статистических показателей, формы и методы сбора и обработки статистических данных, установленные статистической службой, являются официальными статистическими стандартами Российской Федерации.

В своей основной деятельности статистическая служба руководствуется федеральными статистическими программами, которые формируются с учетом предложений федеральных органов исполнительной и законодательной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, научных и других организаций и утверждаются статистической службой по согласованию с Правительством Российской Федерации.

Выделяют следующие **основные направления реформирования государственной статистики:**

1) обеспечение гласности и доступности информации при сохранении конфиденциальности индивидуальных показателей;

2) реформирование методологических и организационных основ статистики с учетом изменения теоретических положений науки;

3) совершенствование системы сбора и обработки информации;

4) усовершенствование методологии исчисления статистических показателей с учетом международных стандартов;

5) обеспечение взаимосвязи статистических показателей.

5. История развития статистики

Термин «статистика» впервые употребил немецкий ученый *Г. Ахенваль (1719—1772)*.

Первоначально это слово обозначало сумму знаний о государстве, необходимую купцам, военным, политикам, ученым.

Статистика имеет многовековую историю. Ее путь начался в глубокой древности с зарождения хозяйственного учета. С образованием государств возникла необходимость в сборе сведений о численности населения, составе земель, поголовье скота, состоянии торговли.

Расширение представлений о мире, появление общих идей о государственном управлении вызвали потребность в более детальном описании характеристик государств. Эти описания не содержали цифровой информации и представляли собой развернутые и определенным образом обобщенные сведения, имеющие характер повествования.

Период становления капиталистических отношений, бурный рост общественного производства, расширение международных и торговых связей послужили стимулом развития рационалистического взгляда на природу государства и общества, а следовательно, и предмета статистики.

Первая половина XVII в. – период широкого развития первичного учета, период развития фундаментальных наук, период накопления описательных данных в области явлений общественной жизни, которые можно было использовать для статистических обобщений. Развитие прежде всего таких наук, как математика, философия, право, позволило осознать роль статистики как инструмента социального познания, определить ее предмет и методы исследовательской работы.

В этих условиях возникли две формы, отличные по содержанию, ставшие позднее двумя **направлениями в статистической науке:**

1) описательная статистика;

2) математическая статистика.

Особенности описательной школы статистики:

1) признание государства единственным источником наблюдения и признание главной задачей статистики описания «государственных достопримечательностей». К ним относили территорию государства, население, религию, государственное устройство, внешнюю политику и т.д.;

2) использовались данные наблюдений чиновников, администраторов, полицейских;

3) на ранних этапах не использовались числовые характеристики, недооценивались математические свойства познания;

4) количественные оценки трактовались как частные случаи общего описания;

5) не проводился анализ закономерностей и взаимосвязей, присущих процессам общественной жизни.

Особенности математической школы статистики:

1) основная задача – выявление закономерностей и взаимосвязей экономических явлений с применением различных методов расчетов;

2) обоснование выводов числовыми данными. Общероссийская государственная статистика берет свое начало с **1802 г.** (Высочайшим манифестом от 8 сентября 1802 г. министерствам было поручено проводить сбор письменных отчетов).

6. Статистическое измерение

Учет – это способ непрерывной, систематической регистрации и измерения различных социальных и экономических процессов, явлений, фактов общественного развития, каждый элемент, каждая единица которых обязательно подсчитывается, т.е. имеет определенную количественную характеристику.

К организации и ведению учета предъявляются следующие **требования:**

1) систематичность и непрерывность ведения учета;

2) обеспечение объективности и достоверности данных о наличии, состоянии и развитии данного объекта или явления;

3) характеристика объекта учета как по состоянию на определенный момент времени, так и с учетом его изменений за определенный период времени, т.е. в динамике.

Единая система государственного учета и статистики – это важнейший инструмент государственного управления и стратегического руководства развитием экономики и социальной сферы. Эта система предусматривает **взаимосвязь следующих трех видов учета:**

1) бухгалтерского учета состояния и движения финансовых, основных и оборотных средств предприятия. Дает оперативную информацию для эффективного управления экономическими процессами;

2) оперативно-технического учета;

3) статистического учета, включающего переписи, опросы, обследования, маркетинговые исследования и другие виды наблюдений, которые отражают состояние и развитие производства, динамику социально-экономических отношений в процессе производства.

Народно-хозяйственный учет обладает следующими общими чертами:

1) единой исходной информационной базой в виде различных данных первичного учета;

2) едиными принципами организации всех видов народно-хозяйственного учета и единым централизованным руководством;

3) методологическое единство всех видов учета.

Статистическая информация – это цифровые сведения в виде числовых рядов разнообразных величин, которые позволяют выявить определенные закономерности развития изучаемого явления или процесса.

Источники статистической информации подразделяются на внешние и внутренние. Источниками внешней статистической информации являются официальные статистические публикации отдельных стран, специализированных органов ООН и других международных организаций. Внутренние источники статистической информации условно подразделяют на официальные и неофициальные. Основу официальной статистики составляют данные, представляемые национальной статистической службой. Под неофициальной статистикой понимают статистическую информацию предприятий, негосударственных научных учреждений, торгово-промышленных палат, партий, объединений, фондов, профсоюзов, консалтинговых фирм и т.д. Эта информация обычно публикуется в средствах массовой информации.

7. Понятие статистической сводки и ее виды

Сводка – комплекс последовательных действий по систематизации первичных данных, собранных в процессе статистического наблюдения и образующих совокупность. Целью статистической сводки является обнаружение типичных черт и закономерностей, присущих изучаемому явлению. Сводка проводится на основе всестороннего теоретического анализа изучаемого явления, в процессе которого выделяются основные и существенные черты изучаемого явления, а второстепенные факторы опускаются. Статистическая сводка позволяет перейти к обобщающим показателям совокупности в целом и отдельных ее частей, осуществлять анализ и прогнозирование изучаемых процессов.

Простая статистическая сводка представляет собой операцию по подсчету общих итоговых данных по изучаемой совокупности единиц наблюдения.

Сложная статистическая сводка включает в себя также группировку данных наблюдения, подсчет общих и групповых итогов, получение системы взаимосвязанных показателей, представление результатов группировки и сводки в виде статистических таблиц.

Сложная статистическая сводка состоит из следующих **этапов:**

1) определение групп и подгрупп;

2) определение системы показателей;

3) определение видов таблиц.

По форме обработки материала сводка бывает децентрализованной и централизованной.

Вторая проводится при единовременном статистическом наблюдении.

По содержанию сводка бывает первичной и вторичной. Вторичная сводка основывается на данных первичной и представляет собой совокупность отчетов, таблиц, сводных балансов по отраслям народного хозяйства или по территориальному признаку.

По технологии и способу выполнения сводка бывает ручной и механизированной.

Статистическая сводка производится по заранее составленной **программе,** включающей:

1) перечень групп, на которые целесообразно расчленить совокупность, их границы в соответствии с параметрами группировки;

2) систему показателей, характеризующих совокупность, и методику их расчета;

3) систему макетов разработочных таблиц, в которых будут представлены итоги расчетов.

В программе определяется подлежащее и сказуемое сводки. **Подлежащее** составляют вся совокупность, группы или части, на которые разбивается совокупность. **Сказуемое** – это те показатели, которые характеризуют каждую группу, часть или всю совокупность в целом.

Организация проведения статистической сводки осуществляется по заранее разработанному плану, она позволяет координировать работу всех организаций, задействованных в ее проведении. План проведения сводки содержит указания о последовательности и сроках выполнения ее отдельных частей; перечень ответственных за ее выполнение; порядок изложения результатов.

8. Статистические группировки

Статистическая группировка – метод исследования массовых общественных явлений путем выделения и ограничения однородных групп, через которые раскрываются существенные черты и особенности состояния и развития всей совокупности.

Группировка является важнейшим этапом статистического исследования, соединяющим сбор первичной информации об объекте исследования и анализ этой информации на основе обобщающих статистических показателей.

Основные задачи, которые решаются с помощью группировок:

1) выделение социально-экономических типов;

2) изучение структуры социально-экономических явлений;

3) выявление связи между явлениями.

При проектировании группировок возникают следующие важнейшие **проблемы:**

1) определение группировочного признака (основания группировки). **Группировочный признак** – признак, по которому происходит включение единиц в группы. Его выбор зависит от цели группировки и сущности данного явления;

2) выделение числа групп. Число групп определяется с таким расчетом, чтобы в каждую группу попало достаточно большое число единиц;

3) определение интервалов групп. Интервалы могут быть равными и неравными. Последние, в свою очередь, делятся на равномерно возрастающие и равномерно убывающие.

В зависимости от круга решаемых задач выделяют следующие **виды группировок:**

1) **типологические группировки.** Их задача – классификация социально-экономических явлений путем выделения однородных в качественном отношении групп;

2) **структурные группировки.** Их задача – изучение состава отдельных типических групп при помощи объединения единиц совокупности, близких друг к другу по величине группировочного признака;

3) **аналитические группировки.** Их задача– выявление связи между социально-экономическими явлениями путем оценки влияния одних признаков на другие. В основе аналитической группировки лежит признак-фактор, влияние которого на результативные признаки изучается.

Группировка, в которой группы образованы по одному признаку, называется **простой.** Если для характеристики явления недостаточно разбить совокупность на группы по какому-либо однородному признаку, строят сложные группировки.

Сложной называется группировка, в которой разделение совокупности на группы производится по двум и более признакам, взятым в сочетании (комбинации). Такие группировки дают возможность изучить структуру совокупности по нескольким признакам одновременно.

Социально-экономический анализ предполагает использование **системы простых и комбинационных группировок.**

Также часто прибегают к **вторичной груп**пировке-перегруппировке уже сгруппированных данных. Вторичная группировка может быть проведена методом простого укрупнения интервала.

9. Виды и формы выражения статистических показателей

Социально-экономические явления и процессы характеризуются статистическими показателями. Все экономические и социальные категории или понятия носят абстрактный характер, отражают наиболее существенные черты, общие взаимосвязи явлений. Для того чтобы измерить размеры и соотношения явлений или процессов, дать им соответствующую количественную характеристику, разрабатывают экономические и социальные показатели, соответствующие каждой категории.

Статистические показатели разрабатываются в соответствии с научной методологией. Каждый статистический показатель имеет качественное социально-экономическое содержание и связанную с ним методологию измерения. У статистического показателя имеются следующие **формы выражения:**

1) общее число единиц совокупности;

2) общая сумма значений количественного признака единиц совокупности;

3) средняя величина признака;

4) величина данного признака по отношению к величине другого.

Статистический показатель имеет определенное количественное или числовое значение, выраженное в определенных единицах измерения, которое называется его величиной.

Статистические показатели можно условно подразделить на первичные и вторичные. **Первичные** характеризуют либо общее число единиц совокупности, либо сумму значений какого-либо их признака. По статистической форме эти показатели являются суммарными статистическими величинами.

Вторичные (производные) показатели обычно выражаются средними и относительными величинами.

Показатели, характеризующие размер сложного комплекса социально-экономических явлений и процессов, называют **синтетическими** (ВВП, национальный доход, производительность общественного труда, потребительская корзина и др.).

В зависимости от применяемых единиц измерения различают показатели натуральные, стоимостные и трудовые. В зависимости от сферы применения различают показатели, исчисленные на региональном, отраслевом и прочих уровнях. Поточности отражаемого явления различают ожидаемые, предварительные и окончательные величины показателей.

Все статистические показатели по охвату единиц совокупности делятся на индивидуальные и сводные. **Индивидуальные показатели** характеризуют отдельные единицы совокупности. **Сводные показатели** характеризуют группу единиц совокупности или всю совокупность в целом.

Объективное и достоверное исследование сложных экономических и социальных категорий возможно только на основе системы статистических показателей. **Система статистических показателей** – это совокупность взаимосвязанных статистических показателей, имеющая одноуровневую и многоуровневую структуру и нацеленная на решение конкретной статистической задачи.

10. Виды средних величин

Средняя величина – обобщающий показатель, в котором находят выражение действия общих условий, закономерностей изучаемого явления.

Средние величины тесно связаны с законом больших чисел.

С помощью метода средних величин решаются следующие **основные задачи**:

1) характеристика уровня развития явлений;

2) сравнение двух или нескольких уровней;

3) изучение взаимосвязей и явлений;

4) анализ размещения явлений в пространстве.

Для решения этих задач используются следующие **виды средних величин**.

1. **Средняя арифметическая (простая)** – сумма всех значений варьирующего признака, поделенная на количество единиц совокупности:

$$\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}.$$

2. **Средняя арифметическая (взвешенная)**. Применяется, когда известны отдельные значения признака и их веса (f_i):

$$\overline{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i},$$

где x_i – варианты осредняемого признака;

f_i – частота, которая показывает, сколько раз встречается i-е значение в совокупности.

Для дискретного вариационного ряда значения вариантов умножают на соответствующие частоты и сумму этих произведений делят на сумму частот.

Для интервального вариационного ряда находится среднее значение интервала для каждой группы как полусуммы его верхней и нижней границ.

3. **Средняя хронологическая** применяется для моментного ряда с равными интервалами между датами:

$$\overline{y} = \frac{\frac{1}{2}y + y_2 + y_3 + \ldots + \frac{1}{2}y_n}{n-1}.$$

4. **Средняя гармоническая (простая)** применяется, когда веса всех вариантов *(f)* равны:

$$\overline{x} = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{x_i}} = \frac{1+1+\ldots+1}{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\ldots+\frac{1}{x_n}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}},$$

где x_i– отдельные варианты;
n — число вариантов осредняемого признака.

5. **Средняя гармоническая (взвешенная):**

$$\overline{x} = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{x_i}}.$$

В статистике используются различные **формы** (виды) средней величины, которые могут быть представлены в виде **общей формулы:**

$$\overline{x} = \left(\frac{\sum x}{n} \right)^{\frac{1}{k}},$$

где $\overline{x}$ – средняя величина;
x— индивидуальное значение;
n — число единиц изучаемой совокупности;
к — показатель степени, определяющий вид средней.

11. Понятие о рядах распределения. Их элементы и виды

Статистический ряд распределения – упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по определенному варьирующему признаку.

Ряды распределения представляют собой группировки особого вида, при которых по каждому признаку, группе признаков или классу признаков известны численность единиц в группе л ибо удельный вес этой численности в общем итоге. В зависимости от признака, положенного в основу ряда распределения, различают атрибутивные и вариационные ряды распределения.

Атрибутивными называют ряды распределения, построенные по качественным признакам. Ряды распределения принято оформлять в виде таблиц. Атрибутивные ряды распределения характеризуют состав совокупности по тем или иным существенным признакам. Данные, взятые за несколько периодов, позволяют исследовать изменение структуры явления или процесса.

Вариационными называют ряды распределения, построенные по количественному признаку. Вариационный ряд распределения может быть построен по **непрерывно варьирующему** признаку (когда признак может принимать любые значения в рамках какого-либо интервала) и по **дискретно варьирующему** признаку (когда признак принимает строго определенные целочисленные значения). Построение непрерывного (интервального) вариационного ряда основано на принципах статистической группировки.

Любой вариационный ряд состоит из элементов: вариантов и частот. **Вариантами** считаются отдельные значения признака, которые он принимает в вариационном ряду, т.е. конкретны значения варьирующего признака. Варианты могут выражаться числами положительными и отрицательными, абсолютными и относительными. **Частоты** – это численности отдельных вариантов или каждой группы вариационного ряда, т.е. это числа, показывающие, как часто встречаются те или иные варианты в ряду распределения. Обозначаются они f_i Сумма всех частот определяет численность всей совокупности, ее **объем:**

$$\sum f_i = n.$$

Численности групп, выраженные в процентных долях единицы, называются частостями и обозначаются w_i Сумма частостей равна 1, если они выражены в долях единицы, и 100 %, если они выражены в процентах.

В непрерывном вариационном ряду с равными интервалами частоты показывают степень заполнения интервала единицами совокупности. При неравных интервалах частоты не характеризуют степень их заполнения. В этом случае рассчитывается **плотность распределения.** Этот показатель определяется числом единиц совокупности, приходящимся в среднем на одну единицу ширины интервала. **Абсолютная плотность распределения** определяется отношением частоты на ширину интервала, **относительная плотность распределения –** отношением частости к ширине интервала.

12. Методика построения рядов распределения

Для атрибутивных и вариационных рядов применяют различные **способы построения.**

1. Построение атрибутивных рядов распределения. Атрибутивные ряды распределения обычно представляются в форме таблицы, причем в подлежащем такой таблицы перечисляются варианты атрибутивного признака, по которому строится ряд распределения. Как правило, число таких вариантов конечно. Если вариантов слишком много, то можно объединить некоторые из них (сущностно подобные) в классы, которые и будут новыми вариантами атрибутивного признака. В сказуемом таблицы отражаются частоты или частости каждого варианта, либо накопленные частоты или накопленные частости. Ряды распределения могут строиться по **накопленным частотам,** которые показывают, какое количество единиц имеет величину варианта не больше данной. Если вместо абсолютных частот взять частости, то аналогично получают и **накопленные частости.**

2. **Построение дискретных вариационных рядов** производится в следующей последовательности:

1) располагают варианты изучаемого признака в ранжированном порядке;

2) производят разноску единиц совокупности по вариантам (группировкам). Для этого строят таблицу;

3) подсчитывают количество единиц в каждой группе, т.е. определяют частоту каждого варианта. Частоты можно заменять частостями или использовать накопленные частоты (частости).

3. Построение интервального вариационного ряда производится в следующей последовательности:

1) выбирают оптимальное число групп (интервалов признака), на которые следует разбить совокупность. Число групп выбирается так, чтобы отразить многообразие значений признака в совокупности. Число групп устанавливается по формуле: $к = 1 + 3{,}32 \lg N = 1{,}44 \times \ln N + 1$ (формула Стерджесса), где к– число групп; N — численность совокупности;

2) устанавливают длину интервала (шаг), которую рассчитывают по формуле:

$$h = \frac{X_{max} - X_{min}}{k};$$

3) определяют границы всех интервалов. Нижняя граница первого интервала принимается за x_{min}, верхняя граница первого интервала находится по формуле: $x_{min} + h$.

В качестве нижней границы второго интервала принимается верхняя граница первого, а верхнюю границу второго интервала получают прибавлением к верхней границе шага h. Процедуру повторяют до тех пор, пока не будут определены границы последней группы;

4) разносят единицы совокупности по интервалам;

5) подсчитывают единицы совокупности в каждом интервале.

Если полученные указанными выше способами группировки не удовлетворяют требованиям анализа, то производят перегруппировку. Ряды распределения используются в статистике как средство систематизации и упорядочивания материалов наблюдения, как метод изучения структуры явлений, анализа самих распределений и вариативности группировочного признака.

13. Графическое изображение вариационных рядов

Табличное распределение частот вариационного ряда обычно дополняют его графическим представлением. Схематически все множество графических представлений статистических данных разделяют на два класса: диаграммы и линейные изображения. К классу линейных графиков относятся полигон распределения, кумулятивная кривая, кривая концентрации, огива. К классу диаграмм относится гистограмма.

Вариационные ряды могут изображаться графически путем построения полигона распределения, гистограммы, кумуляты.

Для графического изображения дискретного вариационного ряда строится x_{min} **полигон распределения** x_{min} в прямоугольной системе координат. На оси абсцисс проставляются варианты, на оси ординат – частоты. На пересечении каждой абсциссы и ординаты строятся точки, которые затем соединяются отрезками прямой. Крайние точки соединяются с осью абсцисс в точках, отстоящих от минимального и максимального варианта на одно деление. **Полигоном частот** называют ломаную, отрезки которой соединяют точки *(x1, f1,* …,($x_n f_n$). Иногда крайние точки соединяют с точками, имеющими нулевую ординату. **Полигоном относительных частот** называют ломаную, отрезки которой соединяют точки (x_1, w_1), …, (x_n, w_n), где

$$w_i = \frac{f_i}{n}.$$

Интервальные вариационные ряды изображаются в виде **гистограммы.** На оси абсцисс откладываются отрезки, соответствующие длине интервала *h.* На каждом отрезке строятся прямоугольники, одна сторона каждого из них лежит на оси абсцисс, длина второй стороны соответствует частоте f_i или плотности $\frac{f_i}{h}$. **Гистограммой частот** называют ступенчатую фигуру, состоящую из полученных прямоугольников. **Гистограммой относительных частот** называют ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основаниями которых случат интервалы длиной *h,* а высоты которых равны $\frac{w_i}{h}$.

Любой вариационный ряд можно изобразить графически в виде **кривой накопленных частот – кумуляты.** На оси абсцисс откладываются либо варианты, либо границы интервалов. Наоси ординат– накопленная частота. Получают точки при пересечении каждой пары абсциссы и ординаты, которые соединяют плавной кривой.

Кумулятивная кривая (кривая сумм) – ломаная, составленная по последовательно суммированным, т.е. накопленным частотам или относительным частотам. При построении кумулятивной кривой дискретного признака на ось абсцисс наносятся значения признака, а ординатами служат нарастающие итоги частот. Соединением вершин ординат прямыми линиями получают кумуляту. При построении кумуляты интервального признака на ось абсцисс откладываются границы интервалов и верхним значениям присваивают накопленные частоты. Кумулятивную кривую называют **полигоном накопленных частот.**

Если на ось ординат нанести значение признака, а на ось абсцисс – накопленные частоты, то получим кривую, называемую **огивой.**

14. Показатели, характеризующие вариационные ряды

Вариацией признака называется различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности. Вариация возникает в результа-те того, что индивидуальные значения признака складываются под совокупным влиянием разнообразных факторов. Средняя величина дает обобщающую характеристику признака изучаемой совокупности, но не показывает строения совокупности, которое весьма существенно для ее познания.

Размах вариации – разность между наибольшим x_{max} и наименьшим x_{min} значениями вариантов изучаемого признака: $R = x_{max} - x_{min}$.

Чтобы дать обобщающую характеристику распределению отклонений, исчисляют среднее линейное отклонение $\overline{d}$, которое учитывает различие всех единиц изучаемой совокупности.

Среднее линейное отклонение определяется как средняя арифметическая из отклонений индивидуальных значений от средней, без учета знака этих отклонений:

$$\overline{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| X_i - \overline{X} \right|}{n}.$$

Если данные наблюдения представлены в виде дискретного ряда распределения с частотами, среднее линейное отклонение исчисляется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\overline{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| X_i - \overline{X} \right| f_i}{\sum f_i}.$$

Дисперсия – это средняя арифметическая квадратов отклонений каждого значения признака от общей средней. Дисперсия обычно называется средним квадратом отклонений и обозначается σ^2. В зависимости от исходных данных дисперсия может вычисляться по простой или взвешенной средней арифметической:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i\ 1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n}$$

1) – дисперсия невзвешенная (простая);

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2 f_i}{\sum f_i}$$

2) – дисперсия взвешенная.

Среднее квадратическое отклонение представляет собой корень квадратный из дисперсии и обозначается о. Вычисляется оно следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{x})^2}{n}}$$

1) – среднее квадратическое отклонение (невзвешенное);

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{x})^2 f_i}{\sum f_i}}$$

2) – среднее квадратическое отклонение (взвешенное).

15. Понятие о статистическом наблюдении

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

Основной задачей статистического наблюдения является получение достоверных статистических данных о социально-экономических процессах в стране. Статистические данные, которые получают в процессе наблюдения, необходимы для выполнения познавательной и контрольно-организаторской функции статистики. Статистическое наблюдение может проводиться органами государственной статистики, научно-исследовательскими институтами, экономическими службами банков, бирж, фирм и т.д.

Массовый характер статистического наблюдения означает наиболее полный охват всех единиц изучаемой совокупности. Причем регистрации и измерению подвергаются как количественные, так и качественные характеристики всех случаев проявления изучаемого явления.

Плановый характер статистического наблюдения означает разработку специального плана, который содержит вопросы организации и техники сбора статистической информации, контроля ее качества и достоверности, представления итоговых материалов для дальнейшей их сводки и обработки.

Систематичный характер статистического наблюдения предполагает, что оно не должно быть стихийного организованным, а должно проводиться либо непрерывно, либо регулярно, через равные промежутки времени.

Любое статистическое исследование начинается со сбора первичных данных. Этот материал в зависимости от целей и содержания статистической работы может быть разнообразен по своему содержанию и способам получения. В процессе наблюдения к статистическим данным предъявляются следующие **требования:**

1) максимальная полнота данных;

2) абсолютная достоверность и точность данных;

3) соответствие принципу своевременности, единообразия, сопоставимости данных. Любое статистическое наблюдение требует тщательной, продуманной подготовки, от которой зависят надежность и достоверность информации, своевременность ее получения.

Проведение массового сбора данных включает работу, связанную непосредственно с заполнением статистических формуляров. Сбор данных начинается с рассылки переписных листов, анкет, бланков, форм статистической отчетности и заканчивается их сдачей после заполнения в органы, проводящие наблюдение.

На заключительном этапе проведения наблюдения анализируются причины, которые привели к неверному заполнению статистических бланков, и разрабатываются предложения по совершенствованию наблюдения. Получение сведений в ходе статистического наблюдения требует немалых затрат финансовых и трудовых ресурсов, а также времени.

16. Этапы проведения статистического наблюдения

При проведении статистического наблюдения имеют место следующие **этапы:**

1) подготовка наблюдения;

2) проведение массового сбора данных;

3) подготовка данных к автоматизированной обработке;

4) разработка предложений по совершенствованию статистического наблюдения.

Подготовка статистического наблюдения – процесс, включающий разные виды работ как методологического, так и организационного характера. При подготовке статистического наблюдения необходимо решить такие **методологические вопросы,** как:

1) определение цели и объекта наблюдения, состава признаков, подлежащих регистрации;

2) разработка документов для сбора данных;

3) выбор отчетной единицы и единицы, относительно которой будет проводиться наблюдение;

4) выбор методов и средств получения данных.

Собранные данные на этапе их подготовки к автоматизированной обработке подвергаются арифметическому и логическому контролю.

Кроме методологических, необходимо решить следующие **проблемы организационного характера:**

1) определить состав органов, проводящих наблюдение;

2) подобрать кадры для проведения наблюдения;

3) составить календарный план работ по подготовке, проведению и обработке материалов наблюдения;

4) провести тиражирование документов для сбора данных.

Важное место в организационной работе занимает подготовка кадров, в процессе которой проводится инструктаж сотрудников статистических органов, организаций, предоставляющих данные, по вопросам заполнения статистических документов, подготовки материалов наблюдения к автоматизированной обработке и т.д.

Если проведение наблюдения связано с большими затратами трудовых ресурсов, то для регистрации сведений в период проведения обследований привлекаются лица из числа неработающих (в том числе безработные) и некоторых категорий учащихся. Обычно организуется обучение временного персонала. Оно проводится для выработки навыков правильного заполнения счетчиками статистических формуляров.

Размножение документации самого обследования, документации для проведения инструктажи и рассылка их республиканским, краевым, областным комитетам и управлениям статистики также относятся к организационным моментам.

В период подготовки большая роль отводится массовой разъяснительной работе: проведению лекций, бесед, организации выступлений в печати, по радио и телевидению о значении, целях и задачах предстоящего обследования.

Для согласования деятельности всех служб, занятых подготовкой и проведением наблюдения, целесообразно составить календарный план, представляющий собой перечень наименований работ и сроки их исполнения отдельно для каждой организации, занятой в проведении обследования.

17. Программно-методические вопросы статистического наблюдения

Каждое наблюдение проводится с конкретной целью. Приего проведении необходимо установить, что подлежит обследованию.

Цель наблюдения – получение достоверной информации для выявления закономерностей развития явлений и процессов. Цель наблюдения определяется необходимостью выявить взаимосвязи факторов, оценить масштабы явления и закономерности его развития и конкретизируется в зависимости от многих условий.

Задача наблюдения предопределяет его программу и формы организации. Неясно поставленная цель может привести к тому, что в процессе наблюдения будут собраны ненужные данные или, наоборот, не будут получены сведения, необходимые для анализа.

Под **объектом наблюдения** понимается некоторая статистическая совокупность, в которой протекают исследуемые социально-экономические явления и процессы.

При организации наблюдения необходимо точно определить границы объекта наблюдения. Они определяются на основе характерного признака, называемого цензом.

Ценз – это определенное количественное ограничение для объекта наблюдения. Выбор ценза обеспечивает формирование однородной совокупности.

Единицей наблюдения называют составной элемент объекта, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации.

Отчетной единицей выступает объект, от которого поступают данные о единице наблюдения.

Всякое явление обладает множеством различных признаков. Собирать информацию по всем признакам нецелесообразно, а часто и невозможно. Поэтому необходимо отбирать те признаки, которые являются существенными для характеристики объекта исходя из цели исследования. Для определения состава регистрируемых признаков разрабатывают программу наблюдения.

Программа наблюдения – это перечень признаков (или вопросов), подлежащих регистрации в процессе наблюдения. Оттого, насколько хорошо разработана программа статистического наблюдения, во многом зависит качество собранной информации.

Инструментарий – это перечень статистических формуляров и инструкций по их заполнению. **Статистический формуляр** – это первичный документ, в котором фиксируются ответы на вопросы программы. В зависимости от содержания наблюдения формуляр может называться следующим образом: акт, бланк, анкета, опросный лист.

Место и время наблюдения. Выбор места и времени проведения обследования зависит от цели наблюдения. **Место наблюдения –** пункт, где осуществляется регистрация данных, т.е. заполняются формуляры.

Срок наблюдения – период времени, в течение которого проводится сбор данных об изучаемом объекте.

Критический момент наблюдения – конкретный день (иногда час), по состоянию на который регистрируются данные.

18. Формы, виды и способы статистического наблюдения

Различают следующие **основные формы** статистического наблюдения: отчетность и специально организованное наблюдение.

Отчетность – это такая форма наблюдения, при которой предприятия, организации регулярно представляют в статистические и вышестоящие органы сведения, характеризующие их деятельность. Отчетность предоставляется по заранее определенной программе в строго определенные сроки и содержит важнейшие показатели, необходимые в процессе ежедневной работы. Отчетность делят на **специализированную** и **типовую.**

Специально организованное наблюдение – наблюдение, которое организуется с конкретной целью. На определенную дату регистрируют данные, которые не охватываются статистической отчетностью. Также специально организованное наблюдение проводится с целью проверки данных статистической отчетности.

Особой формой статистических наблюдений является регистровое наблюдение. **Регистр** придает наблюдению собственную систему, постоянно следящую за состоянием единиц наблюдения. В регистре каждая единица наблюдения характеризуется совокупностью показателей.

Виды статистического наблюдения.

1. По **времени регистрации фактов** статистическое наблюдение может быть непрерывным, периодическим и единовременным.

Непрерывное (текущее) наблюдение ведется систематически, регистрация фактов производится по мере их свершения. **Периодическое** наблюдение повторяется через определенные равные промежутки времени (перепись населения).

Единовременное наблюдение производится по мере надобности без соблюдения определенной периодичности.

2. По **охвату единиц совокупности** выделяют сплошное и несплошное наблюдение.

Сплошным называется наблюдение, при котором исследованию подвергаются все единицы изучаемой совокупности.

Несплошным называется такое наблюдение, при котором исследованию подвергается только часть единиц изучаемой совокупности, отобранная определенным образом.

Методы несплошного наблюдения:

1) **метод основного массива** – это исследование наиболее крупных единиц изучаемого явления, которые наиболее существенно на него влияют;

2) **выборочный метод** – это такое несплошное наблюдение, при котором единицы отбирают из исследуемой совокупности по принципу случайного отбора;

3) **монографический метод** – это тщательное исследование отдельных единиц совокупности, позволяющее выявить тенденции. Обычно изучают либо представителей новых типов, либо самые лучшие (худшие) единицы. Результаты переносятся на всю совокупность.

Выделяют следующие способы статистического наблюдения:

1) непосредственное наблюдение;

2) документальное наблюдение;

3) опрос.

В статистике применяются следующие **виды опроса:** корреспондентский, экспедиционный, анкетный, явочный, саморегистрация и т.д.

19. Точность статистического наблюдения

Точность статистического наблюдения – степень соответствия величины какого-либо показателя, определяемого по материалам статистического наблюдения, действительной его величине. Точность данных – основное требование, предъявляемое к статистическому наблюдению.

Расхождение между действительными значениями изучаемых величин и значениями, установленными в процессе статистического наблюдения, и называют **ошибкой наблюдения.** Ошибки являются следствием неточности при установлении и регистрации значений изучаемых признаков.

В зависимости от причин возникновения различают следующие **виды ошибок:**

1) ошибки регистрации;
2) ошибки репрезентативности (представительности);
3) случайные ошибки;
4) систематические ошибки;
5) преднамеренные ошибки;
6) непреднамеренные ошибки.

Ошибки регистрации – это отклонения между значением показателя, полученным в ходе статистического наблюдения, и фактическим, действительным его значением. Этот вид ошибок возникает при сплошном и несплошном наблюдениях.

Ошибки репрезентативности (представительности) – собственное расхождение величины изучаемого признака в отобранной части совокупности и во всей совокупности. Ошибки репрезентативности свойственны только несплошному наблюдению.

Случайная ошибка – это результат действия различных случайных факторов, оговорок при ответах, описок, неправильности измерения. Случайные ошибки действуют как в направлении увеличения, так и в направлении уменьшения значений изучаемых признаков.

При достаточно большой обследуемой совокупности в результате действия закона больших чисел эти ошибки взаимно погашаются.

Систематические ошибки регистрации всегда имеют одинаковую тенденцию либо к увеличению, либо к уменьшению значения показателей по каждой единице наблюдения, и поэтому величина показателя по совокупности в целом будет включать в себя накопленную ошибку. Систематические ошибки могут появляться в результате несовершенства измерительных приборов, неправильности округлений результатов, неясной формулировки программы.

Преднамеренные и непреднамеренные ошибки определяются степенью тенденциозности подхода к установлению факта. **Преднамеренные ошибки** выражаются в сознательном искажении значений признаков. **Непреднамеренные ошибки** возникают независимо от сознания людей, участвующих в статистическом наблюдении.

Для выявления ошибок наблюдения применяют следующие **виды контроля:**

1) **счетный контроль.** Заключается в проверке итогов подсчета данных, а также в использовании количественных связей между показателями;

2) **логический контроль.** Осуществляется путем проверки содержательной связи между значениями признаков. При логическом контроле отыскиваются недопустимые отклонения значений признака от наиболее вероятных.

20. Понятие о выборочном наблюдении

Выборочное наблюдение – это такое наблюдение, при котором обследованию подвергается часть единиц изучаемой совокупности, отобранных на основе научно разработанных принципов, обеспечивающих получение достаточного количества достоверных данных для характеристики совокупности в целом.

Основные принципы выборочного наблюдения следующие: случайность отбора наблюдаемого явления; репрезентативность выборки.

В основе принципа случайности лежит равная возможность для каждой единицы попасть в выборку. Репрезентативные выборки обеспечивают достаточным числом отобранных единиц. Средние и относительные показатели, полученные на основе выборочных данных, должны достаточно полно воспроизводить или представлять соответствующие показатели совокупности в целом.

Выборочное наблюдение предполагает проведение таких этапов, как:

1) определение объекта и целей выборочного наблюдения;

2) выбор схемы отбора единиц наблюдения;

3) расчет объема выборки;

4) проведение случайного отбора установленного числа единиц из генеральной совокупности;

5) наблюдение отобранных единиц по установленной программе;

6) расчет выборочных характеристик в соответствии с программой выборочного наблюдения;

7) определение ошибки, ее размера;

8) распространение выборочных данных на генеральную совокупность;

9) анализ полученных данных.

Выборочное наблюдение имеет следующие **основные преимущества и недостатки:**

1) преимущества:

а) его можно осуществить по более широкой программе;

б) его требует меньше затрат на проведение;

в) его организуют в тех случаях, когда невозможно воспользоваться отчетностью;

2) недостатки:

а) полученные данные всегда содержат ошибку;

б) о результатах наблюдения можно судить лишь с определенной степенью достоверности.

Вся совокупность единиц, из которых производится отбор, называется **генеральной совокупностью.** Часть единиц генеральной совокупности, отобранная в случайном порядке, составляет **выборочную совокупность.** Характеристиками генеральной и выборочной совокупности служат доля и средняя величина, а также дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Средняя величина является характеристикой количественных признаков, а дол я – характеристикой альтернативных признаков.

Среднее значение признака генеральной совокупности называется генеральной средней, обозначается $\overline{X}$, выборочной совокупности – выборочной средней, обозначается $\tilde{X}$.

Доля генеральной совокупности называется генеральной долей и обозначается *p,* доля выборочной совокупности называется выборочной долей и обозначается *w.* Численность генеральной совокупности обозначается *N,* а численность выборочной – *n.*

12. Ошибки выборочного наблюдения

Ошибка выборки – расхождение между характеристиками выборки и характеристиками генеральной совокупности. Она зависит от ряда факторов: степени вариации изучаемого признака, численности выборки, методов отбора единиц в выборочную совокупность, принятого уровня достоверности результата исследования. Ошибка выборки состоит из ошибки регистрации и ошибки репрезентативности, которые бывают систематическими и случайными.

Систематические ошибки связаны с неправильной организацией и имеют тенденцию накапливаться. **Случайные ошибки** возникают вследствие того, что выборка недостаточно точно воспроизводит всю совокупность.

Ошибка репрезентативности обусловлена отличием структуры выборки от структуры генеральной совокупности. Чем больше единиц отобрано из генеральной совокупности, тем меньше ошибка выборки. Чем сильнее вариация, тем больше ошибка выборки.

Определение ошибки выборочной средней. При случайном повторном отборе **средняя ошибка** выборочной средней рассчитывается по формуле: $\mu = \sqrt{\frac{s^2}{n}}$, где s^2 – дисперсия выборки; n – численность выборки.

При бесповторном отборе она рассчитывается по формуле: $\mu = \sqrt{\frac{s^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}$, где N – численность генеральной совокупности.

Определение ошибки выборочной доли. При повторном отборе средняя ошибка выборочной доли рассчитывается по формуле:

$$\mu = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$$

$\omega = \frac{m}{n}$ где – выборочная доля;

m — число единиц, обладающих изучаемым признаком; n — численность выборки.

При бесповторном способе отбора средняя ошибка выборочной доли определяется по формуле:

$$\mu = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}.$$

Предельная ошибка выборки Δ связана со средней ошибкой выборки μ отношением: $\Delta = t \times \mu$.

При этом t как коэффициент кратности средней ошибки выборки зависит от значения вероятности P, с которой гарантируется величина предельной ошибки выборки.

Предельная ошибка выборки при бесповторном отборе определяется по формулам:

$$\Delta_{\omega} = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}, \quad \Delta_{x} = t\sqrt{\frac{s_x^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}.$$

Предельная ошибка выборки при повторном отборе определяется по формулам:

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.