Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского федерального университета
Дата подписания: 31.05.2024 16:49:35
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ
Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

ЕН.02 ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Специальность СПО
40.02.03 Право и судебное администрирование

Квалификация:
Специалист по судебному администрированию

Пятигорск, 2022

Методические указания для проведения практических занятий студентов по ЕН.02 Основы статистики составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации специалист по судебному администрированию. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности СПО 40.02.03 Право и судебное администрирование

Пояснительная записка

Методические рекомендации предназначены для студентов групп СПО специальности 40.02.03 Право и судебное администрирование. В пособии приведены указания по организации практической работы, а также указаны виды практических работ по темам дисциплины, указаны формы контроля практической работы по каждой теме.

Целью практической работы студентов является овладение основными знаниями умениями и навыками в соответствии с требованиями к предметным результатам освоения базового курса дисциплины статистика.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- - использовать в профессиональной деятельности основные методы обработки и анализа статистических данных;
- - проводить статистический анализ информации, характеризующей судебную деятельность;
- В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**
- - методологию статистики;
- - систему статистических показателей, используемую для характеристики и анализа судебной деятельности.

Практическое занятие №1

Тема 1. Предмет, метод и основный категории статистики как науки

Цель занятия: путем коллективного обсуждения изучить предмет и метод статистики. Научиться определять статистические показатели, атрибуты статистических показателей, методы статистики.

Теоретический блок:

Предмет и метод статитики

В научный обиход термин «статистика» ввел немецкий ученый Готфрид Ахенваль в 1746 году, предложив заменить название курса «Государствоведение», преподававшегося в университетах Германии, на «Статистику», положив тем самым начало развитию статистики как науки и учебной дисциплины. Несмотря на это, статистический учет велся намного раньше: проводились переписи населения в Древнем Китае, осуществлялось сравнение военного потенциала государств, велся учет имущества граждан в Древнем Риме и пр.

У истоков статистической науки стояли 2 школы: немецкая описательная и английская школа политических арифметиков. Представители описательной школы (Герман Конринг, Готфрид Ахенваль, Август Людвиг Шленцер) своей задачей считали описание достопримечательностей государства: территории, населения, климата, политического устройства, вероисповедания, торговли и т.п. – без анализа закономерностей и связей между явлениями. Представители школы политических арифметиков (Уильям Петти, Джон Граунт, Эдмунд Галлей) своей главной задачей считали выявление на основе большого числа наблюдений различных закономерностей и взаимосвязей в изучаемых явлениях. Каждая школа развивалась своим путем, используя свои методы в исследованиях, но предмет изучения у них был общий – государство, общество и, в частности, массовые явления и процессы, происходящие в нем. Статистика сформировалась как наука в результате синтеза государствоведения и политической арифметики, причем от последней она взяла больше, поскольку статистика и в настоящее

время призвана выявлять прежде всего различного рода закономерности в исследуемых явлениях.

2.Статистические показатели

Статистический показатель – понятие, отображающее количественные характеристики (размеры) или соотношения признаков общественных явлений. Статистические показатели можно подразделить на первичные (объемные) – характеризуют либо общее число единиц совокупности (объем совокупности), либо сумму значений какого-либо признака (объем признака) и выражаются абсолютными величинами и вторичные (расчетные) – задаются на единицу первичного показателя и выражаются относительными и средними величинами. Статистические показатели могут быть плановыми, отчетными и прогностическими.

Система статистических показателей – совокупность статистических показателей, отражающая взаимосвязи, которые объективно существуют между явлениями. Она охватывает все стороны общественной жизни как на макро-, так и на микроуровне. С изменением условий жизни общества меняются и системы статистических показателей, совершенствуется методология их расчета.

Совокупность приемов, пользуясь которыми статистика исследует свой предмет, составляет метод статистики. Можно выделить 3 группы статистических методов (этапов статистического исследования): 1) статистическое наблюдение; 2) сводка и 3) научный анализ исследуемых явлений.

Статистическое изучение тех или иных явлений предполагает, как обязательное условие наличие информации, сведений об этих явлениях, поэтому первый этап, начало статистического исследования сводится к сбору необходимой информации. Научно организованный сбор сведений, заключающийся в регистрации тех или иных фактов, признаков, относящихся к каждой единице изучаемой совокупности, называется статистическим наблюдением.

В результате статистического наблюдения образуется масса первичной информации (сведений) о каждой единице совокупности. Чтобы получить характеристику всей исследуемой совокупности в целом, первичные данные должны быть подвергнуты обработке, обобщению. Обработка собранных первичных данных, включающая их группировку, обощение и оформление в таблицах, составляет второй этап статистического исследования, который называется сводкой.

На третьем этапе статистического исследования на основе итоговых данных сводки осуществляется научный анализ исследуемых явлений: рассчитываются различные обобщающие показатели в виде средних и относительных величин, выявляются определенные закономерности в распределениях, динамике показателей и т.п.

Таким образом, любое законченное статистическое исследование проходит в 3 этапа, между которыми, разумеется, могут быть перерывы во времени.

Вопросы к семинарскому занятию:

1. Предмет и метод статистики.
2. Задачи статистики.
3. История статистики и развитие статистической науки.
4. Особенности статистической методологии.
5. Статистческий показатель.
6. Статистическое наблюдение.

Практическое занятие №2

Тема 2: Органы государственной статистики Российской Федерации.

Цель занятия: Понять систему государственной статистики в РФ. Научиться определять задачи и принципы Госкомстата России.

Теоретический блок:

Статистика играет важную роль в управлении экономическим и социальным развитием страны, так как правильность любого управленческого решения во многом зависит от той информации, на основе которой оно принято. Только точные, достоверные и правильно проанализированные данные должны приниматься во внимание на высоких уровнях управления.

Изучением экономического и социального развития страны, отдельных регионов, отраслей, фирм, предприятий занимаются специально созданные для этого органы, образующие статистическую службу. В Российской Федерации функции статистической службы выполняют органы государственной статистики и органы ведомственной статистики.

Высшим органом управления статистикой в нашей стране является Федеральная служба государственной статистики (ФСГС), созданная в соответствии с Указом Президента РФ от 09.03.2004 № 314 «Структура федеральных органов исполнительной власти». ФСГС является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по формированию официальной статистической информации о социальном, экономическом, демографическом и экологическом положении страны, а также функции по контролю и надзору в области государственной статистической деятельности на территории РФ.

Федеральная служба государственной статистики находится в ведении Министерства экономического развития и торговли РФ.

Согласно постановлению Правительства РФ от 07.04.2004 № 188 основными функциями Федеральной службы государственной статистики являются:

1. представление в установленном порядке статистической информации Президенту РФ, Правительству РФ, Федеральному Собранию РФ, органам государственной власти, средствам массовой информации, организациям и гражданам, а также международным организациям;
2. разработка и совершенствование научно обоснованной официальной статистической методологии для проведения статистических наблюдений и формирования статистических показателей, обеспечение соответствия указанной методологии международным стандартам;
3. разработка и совершенствование системы статистических показателей, характеризующих состояние экономики и социальной сферы;
4. сбор статистической отчетности и формирование на ее основе официальной статистической информации;
5. контроль за выполнением организациями и гражданами, осуществляющими предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, законодательства РФ в области государственной статистики;
6. развитие информационной системы государственной статистики, обеспечение ее совместимости и взаимодействия с другими государственными информационными системами;
7. обеспечение хранения государственных информационных ресурсов и защиты конфиденциальной и отнесенной к государственной тайне статистической информации;
8. реализация обязательств РФ, вытекающих из членства в международных организациях и участия в международных договорах, осуществление международного сотрудничества в области статистики.

Методология статистических показателей, формы и методы сбора и обработки статистических данных, установленные ФСГС, являются официальными статистическими стандартами РФ.

В своей основной деятельности ФСГС руководствуется федеральными статистическими программами, которые формируются с учетом предложений федеральных органов исполнительной и законодательной власти, органов государственной власти субъектов РФ, научных и других организаций и утверждаются ФСГС по согласованию с Правительством РФ.

Основной задачей статистических органов страны является обеспечение гласности и доступности общей (не индивидуальной) информации, а также гарантия достоверности, точности и правдивости учтенных данных. Кроме того, задачами ФСГС являются:

- представление официальной статистической информации Президенту РФ, Правительству РФ, Федеральному Собранию РФ, федеральным органам исполнительной власти, общественности, а также международным организациям;
- координация статистической деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов РФ, обеспечение условий для использования указанными органами официальных статистических стандартов при проведении ими отраслевых (ведомственных) статистических наблюдений;
- разработка экономико-статистической информации, ее анализ, составление национальных счетов, необходимых балансовых расчетов;
- гарантирование полноты и научной обоснованности всей официальной статистической информации;
- предоставление всем пользователям равного доступа к открытой статистической информации путем распространения официальных докладов о социально-экономическом положении Российской Федерации, субъектов РФ, отраслей и секторов экономики, публикации статистических сборников и других статистических материалов.

В результате реформирования экономики РФ изменилась и структура органов статистики. Местные районные статистические регистратуры упразднены и образованы межрайонные отделы статистики, которые являются представительствами территориальных органов статистики. Организация статистических органов России сейчас находится на стадии реформирования. На рис. 1.2 представлена схема органов статистики РФ на 2004 г.

Вопросы к семинарскому занятию №2

1. Что представляет собой система государственной статистики РФ.
2. Статистические стандарты РФ.
3. Задачи и принципы Госкомстата России.
4. Основные функции Госкомстата России.
5. Принципы организации статистической деятельности в России.
6. Территориальные органы государственной статистики.

Практическое занятие №3

Тема 4. Формы, виды и способы организации статистического наблюдения.

Цель занятия: научиться определять формы, виды статистического наблюдения.

Теоретический блок:

Статистическое наблюдение – это организованная работа по сбору первичных сведений об изучаемых массовых явлениях и процессах общественной жизни. Статистическое наблюдение проводится организованно и по заранее разработанным программе и плану.

Начальной стадией экономико–статистического исследования является статистическое наблюдение. Использование объективной и полной информации, которую получают в ходе статистического наблюдения, на последующих этапах исследования обеспечивает научно обоснованные выводы о характере и закономерностях развития изучаемого объекта.

Объектом статистического наблюдения выступает совокупность, в пределах которой проводится наблюдение. Единица статистического наблюдения – это элемент изучаемого объекта, который представляет необходимые первоначальные сведения Черты и свойства единиц совокупности называют признаками. Для того чтобы получить сведения, нужно разработать программу наблюдения. Программа статистического наблюдения должна содержать перечень признаков, которые будут характеризовать отдельные единицы совокупности.

Процесс проведения статистического наблюдения состоит из следующих этапов:

1) программно – методологическая подготовка проведения наблюдения. На данном этапе определяются цели и объекты наблюдения, признаки, подлежащие регистрации, разрабатываются документы для сбора данных, определяются методы и средства получения данных и другое;

2) организационная подготовка проведения наблюдения Этот этап подразумевается следующие виды работ: подбор и подготовка кадров; составление календарного плана работ по подготовке и проведению статистического наблюдения обрабатываются материалы, которые будут использованы в статистического наблюдении;

3) на третьем этапе выбирают форму, способ и вид статистического наблюдения. Важнейшим этапом в проведении статистического наблюдения – является сбор данных наблюдения, накапливание статистической информации;

4) контроль данных статистического наблюдения;

5) на последней ступени статистического наблюдения делаются выводы и предложения по проведению статистического наблюдения.

Рассмотрим следующие виды статистического наблюдения:

1) если обследованию подвергается абсолютно все единицы изучаемой совокупности явлений и процессов, то это сплошное статистическое наблюдение;

2) если обследованию подвергаются часть единиц изучаемой совокупности явлений, то это несплошное статистическое наблюдение;

3) выборочным наблюдением называют наблюдение, при котором характеристика всей совокупности фактов дается по некоторой их части, отобранной в случайном порядке;

4) монографическое обследование – это детальное изучение и описание определенных единиц совокупности;

5) если обследованию подвергается та часть единиц совокупности, у которой величина изучаемого признака является преобладающей во всем объеме, то это

называется методом основного массива;

6) сбор данных, основанный на добровольном заполнении адресатами анкет, называется анкетным обследованием;

7) если наблюдение ведется непрерывно, и при этом все факты и явления, происходящие в состоянии изменения, регистрируются, то это наблюдение называется текущим;

8) если же наблюдение осуществляется нерегулярно, но только тогда, когда требуется, это наблюдение называется единовременным;

9) периодическим называется наблюдение, которое повторяется через определенные промежутки времени (год, месяц, квартал и т. д.).

В зависимости от источников собираемых сведений различают:

1) наблюдение, осуществляемое самими регистраторами путем замера и с помощью осмотра, подсчета и взвешивания признаков изучаемого объекта, называется непосредственным;

2) опрос – это наблюдение, при котором ответы человека на вопросы фиксируются на определенном формуляре;

3) при документальном учете фактов источником сведений служат документы.

Предоставление предприятиями, организациями статистических отчетов о своей хозяйственной деятельности в строго установленном порядке называют отчетным способом. Вид статистического наблюдения, предполагающий предоставление сведений в органы, которые и ведут наблюдение, в явочном порядке называют явочным способом.

Если сведения в органы предоставляют корреспонденты, то этот способ называют корреспондентским.

Предоставление документов, которые заполняют сами опрашиваемые, а специальные работники только обеспечивают формулярами, называют способом саморегистрации

Задача 1. С помощью логического контроля подвергните проверке следующие ответы на вопросы переписного листа переписи населения.

1.	Фамилия, имя, отчество	-	Иванова Анна Петровна
2.	Пол	-	Мужской
3.	Возраст	-	5 лет
4.	Состояние в браке	-	Да
5.	Национальность	-	Русская
6.	Родной язык	-	Русский
7.	Образование	-	Среднее специальное
8.	Место работы	-	Детский сад
9.	Занятие по месту работы	-	Медицинская сестра
10.	Общественная группа	-	Рабочая

В ответах, на какие вопросы вероятнее всего произведены ошибочные записи?

Можно ли исправить какие-либоиз них?

Задача 2. Используя предложенный макет таблицы 1, определите формы и виды статистических наблюдений: по характеру регистрации, по охвату единиц испособов проведения.

1. Перепись населения.
2. Изучение экономической эффективности работы предприятия.
3. Бюджетное обследование семей работников.
4. Учет естественного движения населения.
5. Отчет о сборе сельскохозяйственных культур.

6. Обследование жилищных условий работников.
7. Ежегодный учет скота в хозяйстве.
8. Отчет о работе грузового транспорта и себестоимости перевозок.
9. Переоценка основных фондов по состоянию на начало года.
10. Обследование, проводимое газетой «Комсомольская правда» «Лучший фильм года» или «Человек недели».
11. Изучение финансовых результатов деятельности предприятий.
12. Обследование передового предприятия.
13. Изучение потребительского спроса населения.
14. Учет явки рабочих и служащих на работу.
15. Ежемесячный учет успеваемости и посещаемости занятий студентами.

Вопросы к семинарскому занятию №3

1.Что называется статистическим наблюдением?
2.Что называется статистической отчетностью?
3.Перечислите виды статистического наблюдения.
4.Перечислите виды ошибок статистического наблюдения.
5.Перечислите виды контроля статистического наблюдения.

Практическое занятие №4

Тема 6. Статистические таблицы и графики.

Цель занятия: Разобраться как состовляется таблица. Научиться определять подлежащие и сказуемое таблицы.

Теоретический блок:

Статистическая таблица – система строк и столбцов, в которой в определенной последовательности излагается статистическая информация о социально-экономических явлениях.

Различают подлежащее и сказуемое таблицы.

Подлежащим называется объект характеризующийся числами, обычно подлежащее дается в левой части таблицы.

Сказуемое – система показателей с помощью которых характеризуется объект.

Город	Численность	Плотность населения чел/км^2	Площадь города км^2
Москва			
Челябинск			

Статистическая таблица содержит 3 вида заголовков: общее, боковое

Общий заголовок должен отражать содержание всей таблицы, располагается над таблицей по центру.

Правило составления таблиц.

- цифровые данные в пределах одной графы записываются с одной степенью точности. Разряды записываются строго под разрядами, целая часть отделяется запятой.
- в таблице не должно быть пустых клеток, если данные отсутствуют, то пишут «Сведений нет» или «…», если данные равны нулю, то «–». Если значение не равно нулю но первая значащая цифра появляется после заданной точности 0,01®0,0 – если принятая точность до десятых.
- если в таблице много граф, то графы подлежащего обозначаются

заглавными буквами, а графы сказуемого цифрами.

если таблица основана на заимствованных данных, то под таблицей указывается источник данных, в случае необходимости таблица может сопровождаться примечаниями.

Вопросы к семинарскому занятию №4

1.Что такое статистическая таблица.
2. Дайте определение подлежащего и сказуемого в статистической таблице.
3. Правила построения статистических таблиц.
4. Элементы статистического графика.

Практическое занятие №5

Тема 7: Абсолютные и относительные статистические величины.

Цель занятия: Что такое абсолютная статистическая величина, относительная статистическая величина.

Теоретический блок:

Результаты статистических наблюдений представляют собой абсолютные величины, отражающие уровень развития какого-либо явления или процесса. Абсолютные величины обозначаются X, а их общее количество в статистической совокупности N.

Абсолютные величины всегда имеют свою единицу измерения (размерность), присущую изучаемому явлению. Широко распространены следующие виды единиц измерения:

- натуральные, подразделяющиеся на простые (например, штуки, тонны, метры) и сложные (составные), представляющие собой комбинацию двух разноименных величин (например, киловатт-час);
- условно-натуральные (например, алкогольные напитки учитываются в дкл 100% спирта, а различные виды топлива соизмеряют по условному топливу с теплотворной способностью 7000 ккал/кг или 29,3 МДж/кг .);
- стоимостные, позволяющие соизмерить в денежной форме товары, которые нельзя соизмерить в натуральной форме (доллары США, рубли и т.д.).
- Количество единиц с одинаковым значением признака обозначается f и называется частота. Очевидно, что суммируя число всех единиц с одинаковыми значениями признака, получаем N.

Анализируя абсолютные величины, например, статистические данные о торговле, необходимо сопоставлять эти данные во времени и пространстве, исследовать закономерности их изменения и развития, изучать структуру совокупностей. С помощью абсолютных величин эти задачи не выполнимы, в этом случае необходимо использовать относительные величины.

Относительная величина – это результат деления (сравнения) двух абсолютных величин. В числителе дроби стоит величина, которую сравнивают, а в знаменателе – величина, с которой сравнивают (база сравнения). Например, если явка студентов сегодня на лекцию составила 80 чел., а на предыдущую лекцию пришло 50 чел., то относительная величина покажет, что явка увеличилась в 80/50 = 1,4 раза, при этом базой сравнения является явка студентов на предыдущую лекцию. Полученная относительная величина выражена в виде коэффициента, который показывает, во сколько раз сравниваемая величина больше базисной. В данном примере база сравнения принята за единицу. В случае если основание принимается за 100, относительная величина выражается в

процентах (%), если за 1000 – в промилле (‰). Выбор той или иной формы относительной величины зависит от ее абсолютного значения:

- если сравниваемая величина больше базы сравнения, то выбирают форму коэффициента (как в вышеприведенном примере - выражается в "разах");
- если сравниваемые величины примерно близки по значению, то относительную величину выражают в процентах (%);

если сравниваемая величина значительно больше по значению базы сравнения, то относительную величину выражают в промилле (‰).

Задача 3. Определите относительные показатели плана по выпуску продукции на предприятии, а также относительные показатели реализации плана и динамики.

Порядок выполнения работы:

1) Определим относительные показатели плана по выпуску продукции (ОПП):

$$ОПП = \frac{\text{показатель, планируемый на отчетный период}}{\text{показатель, достиг нутый в базисном периоде}}$$

по продукции А: ОПП =

по продукции Б: ОПП =

2)Определим относительные показатели реализации плана (ОПРП):

$$ОПРП = \frac{\text{показатель, достиг нутый в отчетном г оду}}{\text{показатель, планируемый на отчетный г од}},$$

по продукции А: ОПРП =

по продукции Б: ОПРП = 3) Определим относительные показатели динамики:

$$ОПД = ОПП * ОПРП,$$

по продукции А: ОДП =

по продукции Б: ОДП =

4)Выводы:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Задача

В прошлом году себестоимость производства грузового автомобиля КАМАЗ55111 составила 70,0 тыс. руб. По плану отчетного года предусматривалось снизить себестоимость на 1400 руб., фактическая себестоимость составила 68,2 тыс. руб. Определить относительные величины планового задания по снижению себестоимости и динамики себестоимости производства автомобиля.

Задача

Планом предусмотрено увеличение объема продукции предприятия против прошлого года на 2,1 %.Фактически прирост продукции против прошлого года составил 4,8 %. Определить процент выполнения плана по выпуску продукции.

Задача

По плану отчетного года уровень годовой производительности труда работников должен возрасти против прошлого года на 3,0 %.План по уровню производительности

труда перевыполнен на 2,0 %.Определить, фактический уровень производительности труда, если известно, что в прошлом году уровень годовой производительности труда составил 680 тыс. Руб

Вопросы к семинарскому занятию:

1.Какие обобщающие показатели вы знаете?
2.Что называют абсолютными статистическими величинами?
3.Что называют относительными статистическими величинами?
4.Перечислите виды абсолютных величин.
5.Перечислите виды относительных величин.
6.Назовите единицы измерения абсолютных показателей.

Практическое занятие №6

Тема 11: Показатели вариации в статистике

Цель занятия: Научиться определять размах вариации, среднее отклонение. Понять что такое дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

Теоретический блок:

Вариация — это различия индивидуальных значений признака у единиц изучаемой совокупности. Исследование вариации имеет большое практическое значение и является необходимым звеном в экономическом анализе. Необходимость изучения вариации связана с тем, что средняя, являясь равнодействующей, выполняет свою основную задачу с разной степенью точности: чем меньше различия индивидуальных значений признака, подлежащих осреднению, тем однороднее совокупность, а, следовательно, точнее и надежнее средняя, и наоборот. Следовательно по степени вариации можно судить о границах вариации признака, однородности совокупности по данному признаку, типичности средней, взаимосвязи факторов, определяющих вариацию.

Изменение вариации признака в совокупности осуществляется с помощью абсолютных и относительных показателей.

Абсолютные показатели вариации включают:

размах вариации R

среднее линейное отклонение $\overline{d}$

дисперсию σ^2

среднее квадратическое отклонение σ

Размах вариации (R)

Размах вариации — это разность между максимальным и минимальным значениями признака

$$R = X_{max} - X_{min}$$

Он показывает пределы, в которых изменяется величина признака в изучаемой совокупности.

Пример

Опыт работы у пяти претендентов на предшествующей работе составляет: 2,3,4,7 и 9 лет.

Решение: размах вариации = 9 — 2 = 7 лет.

Для обобщенной характеристики различий в значениях признака вычисляют средние показатели вариации, основанные на учете отклонений от средней

арифметической. За отклонение от средней принимается разность $(x_i - \bar{x})$.

При этом во избежании превращения в нуль суммы отклонений вариантов признака от средней (нулевое свойство средней) приходится либо не учитывать знаки отклонения, то есть брать эту сумму по модулю $\Sigma|x_i - \bar{x}|$, либо возводить значения отклонений в квадрат $\Sigma|x_i - \bar{x}|^2$

Среднее линейное и квадратическое отклонение

Среднее линейное отклонение $\bar{d}$ — это средняя арифметическая из абсолютных отклонений отдельных значений признака от средней.

Среднее линейное отклонение простое:

$$\bar{d} = \frac{\Sigma|x_i - \bar{x}|}{n}$$

Опыт работы у пяти претендентов на предшествующей работе составляет: 2,3,4,7 и 9 лет.

В нашем примере: $\bar{x} = 5$ лет;

$$\bar{d} = \frac{|2-5| + |3-5| + |4-5| + |7-5| + |9-5|}{5} = \frac{12}{5} = 2{,}4 \text{ (года).}$$

Ответ: 2,4 года.

Среднее линейное отклонение взвешенное применяется для сгруппированных данных:

$$\bar{d} = \frac{\Sigma|x_i - \bar{x}| * f}{\Sigma f}$$

Среднее линейное отклонение в силу его условности применяется на практике сравнительно редко (в частности, для характеристики выполнения договорных обязательств по равномерности поставки; в анализе качества продукции с учетом технологических особенностей производства).

Среднее квадратическое отклонение

Наиболее совершенной характеристикой вариации является среднее квадратическое откложение, которое называют стандартом (или стандартным отклонение). Среднее квадратическое отклонение (σ) равно квадратному корню из среднего квадрата отклонений отдельных значений признака от средней арифметической:

Среднее квадратическое отклонение простое:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

В нашем примере

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2-5)^2 + (3-5)^2 + (4-5)^2 + (7-5)^2 + (9-5)^2}{5}} = \sqrt{6{,}80} = 2{,}607 \sim$$

2,61 (года).

Среднее квадратическое отклонение взвешенное применяется для сгруппированных данных:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}}$$

Между средним квадратическим и средним линейным отклонениями в условиях нормального распределения имеет место следующее соотношение: σ ~ 1,25.

Среднее квадратическое отклонение, являясь основной абсолютной мерой вариации, используется при определении значений ординат кривой нормального распределения, в расчетах, связанных с организацией выборочного наблюдения и установлением точности выборочных характеристик, а также при оценке границ вариации признака в однородной совокупности.

Дисперсия

Дисперсия σ^2- представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины.

Дисперсия простая:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

В нашем примере: $\sigma^2 = 6.20$

Дисперсия взвешенная:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

Более удобно вычислять дисперсию по формуле:

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$$

которая получается из основной путем несложных преобразований. В этом случае средний квадрат отклонений равен средней из квадратов значений признака минус квадрат средней.

Для несгрупиированных данных:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \right)^2 .$$

Для сгруппированных данных:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i} - \left(\frac{\sum_{i=1}^{k} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i} \right)^2 .$$

Вариация альтернативного признака заключается в наличии или отсутствии изучаемого свойства у единиц совокупности. Количественно вариация альтернативного признака выражается двумя значениями: наличие у единицы изучаемого свойства обозначается единицей (1), а его отсутствие — нулем (0). Долю единиц, обладающих изучаемым признаком, обозначают буквой p, а долю единиц, не обладающих этим признаком — через q. Учитывая, что p + q = 1 (отсюда q = 1 — p), а среднее значение альтернативного признака равно p

$$(\bar{x} = \frac{1 \cdot p + 0 \cdot q}{p + q}),$$

средний квадрат отклонений

$$\sigma_p^2 = \frac{(1-p)^2 p + (0-p)^2 q}{p+q} = pq$$

Таким образом, дисперсия альтернативного признака равна произведению доли единиц, обладающих данным свойством (p), на долю единиц, данным свойством не обладающих (q).

Максимальное значение средний квадрат отклонения (дисперсия) принимает в случае равенства долей, т.е. когда $p = q = 0{,}5$ т.е. $\sigma^2 = 0.25$. Нижняя граница этого показателя равна нулю, что соответствует ситуации, при которой в совокупности отсутствует вариация. Среднее квадратическое отклонение альтернативного признака:

$$\sigma_p = \sqrt{pq} = \sqrt{p(1-p)}$$

Так, если в изготовленной партии 3% изделий оказались нестандартными, то дисперсия доли нестандартных изделий $\sigma^2 = 0.03 * 0.97 = 0.0291$, а среднее квадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{0.0291} = 0.1706$ или 17,1%.

Среднее квадратическое отклонение σ равно квадратному корню из среднего квадрата отклонений отдельных значений признака от средней арифметической. $\delta = \sqrt{\delta^2}$

Относительные показатели вариации

Относительные показатели вариации включают:

- Коэффициент осцилляции V_r
- Относительное линейное отклонение (линейный коэффициент варианции) $V_{\bar{d}}$
- Коэффициент вариации (относительное отклонение) V_σ

Сравнение вариации нескольких совокупностей по одному и тому же признаку, а тем более по различным признакам с помощью абсолютных показателей не представляется возможным. В этих случаях для сравнительной оценки степени различия строят относительные показатели вариации. Они вычисляются как отношения абсолютных показателей вариации к средней:

Коэффициент осцилляции	$V_$
Относительное линейное отклонение	$V_$
Коэффициент вариации	$V_$

Рассчитываются и другие относительные характеристики. Например, для оценки вариации в случае асимметрического распределения вычисляют отношение среднего линейного отклонения к медиан

$$V_{Me} = \frac{\bar{d}}{Me},$$

так как благодаря свойству медианы сумма абсолютных отклонений признака от ее величины всегда меньше, чем от любой другой.

В качестве относительной меры рассеивания, оценивающей вариацию центральной части совокупности, вычисляют относительное квартильное отклонение $V_{g\frac{Q}{Me}}$, где Q — средний квартиль полусуммы разности третьего (или верхнего) квартиля (Q_3) и первого (или нижнего) квартиля (Q_1).

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}.$$

На практике чаще всего вычисляют коэффициент вариации. Нижней границей этого показателя является нуль, верхнего предела он не имеет, однако известно, что с увеличением вариации признака увеличивается и его значение. Коэффициент вариации является в известном смысле критерием однородности совокупности (в случае нормального распределения).

Рассчитаем коэффициент вариации на основе среднего квадратического отклонения для следующего примера. Расход сырья на единицу продукции составил (кг): по одной технологии $\overline{x_1} = 10$ при $\sigma_1 = 4$, а по другой — $\overline{x_2} = 6$ при $\sigma_2 = 3$. Непосредственное сравнение величины средних квадратических отклонений могло бы привести к неверному представлению о том, что вариация расхода сырья по первой

технологии интенсивнее, чем по второй ($\sigma_1 > \sigma_2$. Относительная мера вариации ($V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ позволяет сделать противоположный вывод

$$(V_1 = \frac{4}{10} = 0{,}40 \text{ или } 40{,}0\%,\ V_2 = \frac{3}{6} = 0{,}50 \text{ или } 50{,}0\%).$$

Задача По итогам года на предприятии с численностью работников 450 человек были собраны следующие сведения о заработной плате работников:.

Таблица – Данные о заработной плате работников предприятия

Заработная плата работников, руб.	Число работников,чел.
До 2000	20
2000-3000	25
3000-4000	34
4000-5000	45
5000-6000	84
6000-7000	98
7000-8000	73
8000-9000	41
9000-10000	18
Более 10000	12

Определите среднюю заработную плату на предприятии, а также среднюю модальную и среднюю медианную заработную плату.

Порядок выполнения работы:

Среднюю заработную плату на предприятии определим по формуле средней арифметической взвешенной, для вычисления которой подготовим расчётную таблицу

Данные из таблицы подставим в формулу и вычислим искомую среднюю заработную плату:

f

f =

2)Определим модальную и медианную заработную плату. Для этого сначала необходимо установить модальный интервал (интервал с наибольшей частотой), а затем вычислим:

а) модальную заработную плату по формуле:

$$Mo = X_o + i \frac{(f_2 - f_1)}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)} =$$

где: Xo – нижняя граница модального интервала;i – величина интервала;

f1 – частота интервала, предшествующего модальному;f2 – частота модального интервала;

f3 – частота интервала, следующего за модальным.

б) вычислим медианную заработную плату:

$$Me = X_o + i \frac{\frac{f}{2} - S_x}{f_M} =$$

где: Xo – нижняя граница медианного интервала; i – величина интервала;

S x – накопленная частота до медианного интервала;

f – сумма частот всей совокупности;f M – частота медианного интервала.
3) Выводы:

_____
_____
_____
_____

Вопроы к семинарскому занятию:

1.Каково место средних величин в системе статистических показателей?
2.Раскройте содержание средних величин.
3.Какие виды средних величин вы знаете?
4.Что такое структурные средние величины?
5.Перечислите математические свойства средних величин.
6.Что такое вариация признака и чем она обусловлена?
7.Какими показателями измеряется вариация?
8.Что характеризует коэффициент вариации?

Практическое занятие №7

Тема 12: Ряды динамики. Классификация динамических рядов

Цель занятия: классификация рядов динамики, вычисление показателей динамического ряда, сглаживание рядов динамики методом скользящей средней и аналитическое выравнивание

Теоретический блок:

Ряд динамики, хронологический ряд, динамический ряд, временной ряд – это последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих уровень развития изучаемого явления. Всякий ряд динамики включает, следовательно, два обязательных элемента: во-первых, время и, во-вторых, конкретное значение показателя, или уровень ряда. Ряды динамики различаются по следующим признакам.

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

2. **По форме представления уровней –** ряды абсолютных, относительных и средних величин (табл. 6.1 – 6.3).

3. **По расстоянию между датами или интервалам времени** выделяют полные и неполные хронологические ряды.

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

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

Задание 3. Выпуск сахара-песка на Знаменском сахзаводе в 2003 г/тыс.т./

Месяц	Выпуск сахара
Декабрь	150
Январь	148
Февраль	130
Март	400
Апрель	380
Май	410

Сделать анализ, используя метод проведения рядов динамики к одному основанию /основание выбрать самостоятельно.

Вопросы к семинарскому занятию:

1.Ряды динамики, их роль.
2.Виды рядов динамики.
3.Как ведется расчет среднего уровня динамики ?
4.Какие существуют приемы обработки рядов динамики ?

Практическое занятие № 8

Тема 15: Индивидуальные индексы их применение в экономическом анализе

Цель занятия: определение индексов и взаимосвязь конкретных индексов, индексный анализ урожая и урожайности и валового сбора по группе однородных культур.

Теоретический блок: В статистике под индексом понимается относительный показатель, характеризующий среднее изменение массовых общественных явлений во времени и пространстве, состоящих из непосредственно несоизмеримых элементов.

Индекс это сложный показатель, который состоит из двух элементов: индексируемой величины и соизмерителя.

Индексируемая величина – это показатель, изменение которого характеризует индекс. Она устанавливается исходя из названия индекса.

Коэффициент соизмерения или соизмеритель – это величина,

приводящая непосредственно несоизмеримые элементы к сопоставимому виду.

Индексы позволяют решать в экономическом анализе следующие задачи:

- дают обобщенную количественную характеристику уровня плановых заданий, оценивают степень выполнения плана по группе разнородных предприятий, отраслей;
- отражают изменение сложных массовых явлений в динамике;
- устанавливают меру различий в уровнях сложных массовых явлений в пространстве;
- определяют меру влияния отдельных факторов на изменение сложного явления;
- устанавливают влияние структурных сдвигов на изменение сложного показателя.

Числитель и знаменатель сводного индекса цен можно интерпретировать с точки зрения потребителей. Числитель представляет собой сумму денежных средств, фактически уплаченных покупателями за приобретённые в текущем периоде товары.

Знаменатель же показывает, какую сумму заплатили бы покупатели за те же товары, если бы цены не изменились. Разность числителя и знаменателя будет отражать величину экономии (если знак минус) или перерасхода (если знак плюс) денежных средств покупателями в результате изменения цен:

$$P\,q1\;p1q1p0$$

Вопросы к семинарскому занятию:

1.Что в статистике называется индексом?
2.Какие бывают формы индексов?
3.Что понимается под весами при исчислении агрегатных индексов?
4.Что показывает индекс цен?

Практическое занятие № 9
Тема 16: Статистика национального богатства и национального имущества

Цель занятия: определение выборочного наблюдения, виды и схемы отбора. Ошибки выборки.

Теоретический блок:

Выборочное наблюдение – это метод статистического исследования, при котором обобщающие показатели совокупности устанавливаются только по отдельно взятой части на основе положений случайного отбора.

При выборочном методе изучению подвергается только некоторая часть изучаемой совокупности, при этом подлежащая изучению статистическая совокупность называется генеральной совокупностью.

Выборочной совокупностью или просто выборкой можно называть отобранную из генеральной совокупности часть единиц, которая будет подвергаться статистическому исследованию.

Значение выборочного метода: при минимальной численности исследуемых единиц проведение статистического исследования будет происходить в более короткие промежутки времени и с наименьшими затратами средств и труда.

В генеральной совокупности доля единиц, которая обладает изучаемым признаком, называется генеральной долей (обозначается p), а средняя величина изучаемого варьирующего признака – это генеральная средняя (обозначается x).

В выборочной совокупности долю изучаемого признака называют выборочной долей, или частью (обозначается w), средняя величина в выборке – это выборочная средняя.

Если в период обследования будут соблюдены все правила его научной организации, то выборочный метод даст довольно точны результаты, и поэтому данный метод целесообразно применять для проверки данных сплошного наблюдения.

Этот метод получил широкое распространение в государственной и вневедомственной статистике, потому что при исследовании минимальной численности изучаемых единиц позволяет тщательно и точно провести исследование.

Изучаемая статистическая совокупность состоит из единиц с варьирующими признаками. Состав выборочной совокупности может отличаться от состава генеральной совокупности, это расхождение между характеристиками выборки и генеральной совокупности составляет ошибку выборки.

Ошибки, свойственные выборочному наблюдению, характеризуют размер расхождения между данными выборочного наблюдения и всей совокупности. Ошибки, возникающие в ходе выборочного наблюдения, называются ошибками репрезентативности и делятся на случайные и систематические.

Если выборочная совокупность недостаточно точно воспроизводит всю совокупность из–за несплошного характера наблюдения, то это называют случайными ошибками, и их размеры определяются с достаточной точностью на основании закона больших чисел и теории вероятностей.

Систематические ошибки возникают в результате нарушения принципа случайности отбора единиц совокупности для наблюдения.

2. Виды и схемы отбора

Размер ошибки выборки и методы ее определения зависят от вида и схемы отбора.

Различают четыре вида отбора совокупности единиц наблюдения:

1) случайный;
2) механический;
3) типический;
4) серийный (гнездовой).

Случайный отбор – наиболее распространенный способ отбора в случайной выборке, его еще называют методом жеребьевки, при нем на каждую единицу статистической совокупности заготовляется билет с порядковым номером.

Далее в случайном порядке отбирается необходимое количество единиц статистической совокупности. При этих условиях каждая из них имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, например тиражи выигрышей, когда из общего количества выпущенных билетов в случайном порядке наугад отбирается определенная часть номеров, на которые приходятся выигрыши. При этом всем номерам обеспечивается равная возможность попасть в выборку

Вопросы к семинарскому занятию:

1.Назвать способы выборочного наблюдения.
2.Что такое генеральная совокупность?
3.Виды ошибок при выборочном наблюдении.

Рекомендуемая литература

Основные источники:

1. Плеханова, Т. И. Статистика : учебное пособие для СПО / Т. И. Плеханова, Т. В. Лебедева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 418 с. — ISBN 978-5-4488-0660-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92171.html.

2. Дегтярева, И. Н. Статистика : учебник для СПО / И. Н. Дегтярева. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 249 с. — ISBN 978-5-4488-1303-0, 978-5-4497-1213-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109497.html

3. Цыпин, А. П. Статистика в табличном редакторе Microsoft Excel : практикум для СПО/ А. П. Цыпин, Л. Р. Фаизова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0623-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].— URL: http://www.iprbookshop.ru/92170.html

Дополнительные источники:

1. Полякова, В. В. Основы теории статистики : учебное пособие для СПО / В. В. Полякова, Н. В. Шаброва. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 148 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87841.html

2. Сальникова, К. В. Статистика : учебник для СПО / К. В. Сальникова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 475 с. — ISBN 978-5-4488-0965-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101135.html

3. Сергеева, И. И. Статистика: учебник / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0888-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1141798

Интернет источники:

1. http://statistika.ru/ официальный сайт Федеральной службы государственной статистики

2. http://www.gks.ru/- Федеральная служба государственной статистики