


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГАТОВСКОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УЧИЛИЩЕ»


РАССМОТРЕНО

На заседании
методической комиссии
общепрофессиональных
дисциплин

 / Т.Н.Чешко /
«10» 10 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «Богатовское
профессиональное училище»

 А.В.Чугунов /
« 30 » 08 2015 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

при изучении учебной дисциплины

ОП.02. Статистика

для специальности СПО

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

**Разработал:
Преподаватель
Петрова А.Ю**

с. Богатое 2015 г.

Основная цель дисциплины - приобретение знаний по основным разделам: Статистическое наблюдение, сводка и группировка, способы наглядного представления статистических данных, абсолютные и относительные величины, ряды динамики, индексы, не сплошное наблюдение, статистическое изучение связи между явлениями. Задача дисциплины предполагает научить студентов применять основные приемы статистико-экономического метода исследования при обработке информации и выработать у студентов навыки использования этого метода при выполнении курсового и дипломного проектирования, изучения других дисциплин. В результате освоения учебной дисциплины **ОП.2. Статистика** по специальности СПО 38.02.01. Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) обучающийся должен **знать**:

- предмет, метод и задачи статистики
- общие основы статистической науки
- принципы организации государственной статистики
- современные тенденции развития статистического учета
- основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации
- основные формы и виды действующей статистической отчетности
- технику расчета статистических показателей, характеризующих социально-экономические явления;

уметь:

- собирать и регистрировать статистическую информацию
- проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения
- выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы
- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов, в том числе с использованием средств вычислительной техники

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Обрабатывать первичные бухгалтерские документы.
ПК 1.3	Проводить учет денежных средств, оформлять денежные и кассовые документы.
ПК 2.2	Выполнять поручения руководства в составе комиссии по инвентаризации имущества в местах его хранения.
ПК 4.1.	Отражать нарастающим итогом на счетах бухгалтерского учета имущественное и финансовое положение организации, определять результаты хозяйственной деятельности за отчетный период.
ПК 4.4.	Проводить контроль и анализ информации об имуществе и финансовом положении организации, ее платежеспособности и доходности.

ПК 5.1.	Работать с нормативно-правовыми актами, положениями, инструкциями, другими руководящими материалами и документами по ведению кассовых операций.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.
ОК 5.	Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Памятка для выполнения практических заданий

1. Изучить содержание задания.
2. Подобрать литературу для получения ответов на задания.
3. Составить план выполнения задания:
 - 3.1 Выбрать вопросы для изучения.
 - 3.2 Определить сроки выполнения задания.
 - 3.3 Согласовать с преподавателями намеченный план или со студентами группы.
4. Выполнить составленный план.
5. Убедиться, что задание выполнено:
 - 5.1 Оценить в полном ли объеме материал.
 - 5.2 Обдумать собранную информацию, обобщите ее.
 - 5.3 Выяснить дополнительные вопросы, возникшие в ходе выполнения задания.
 - 5.4 Изложить результаты выполнения задания в соответствии с указанием преподавателя.

Организация практических работ студентов:

Практические работы (ПР) в учебном процессе являются основной частью учебного плана. Общеизвестно, что лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме. Самостоятельная работа студентов расширяет эти знания и создает теоретическую базу. Практические занятия - призваны углубить, расширить и закрепить знания студентов, формировать умения и навыки. Практические занятия развивают научное мышление и речь студента, позволяют проверить и оценить знания студентов. Содержание ПР определяется учебным планом и рабочей программой дисциплины, однако качество его реализации зависят от опыта и мастерства педагога. Успех педагогической деятельности во многом зависит от эрудиции педагога, глубины его знаний своего учебного курса. Модель занятия должна состоять из 2-х этапов:

1. Моделирование занятия. Определить его цель и задачи.

Дидактическая цель ПР должна отвечать нескольким требованиям:

– реальности достижения – за отведенное время и при определённом уровне подготовленности студентов;

– определённости, отражающейся в терминах - студент должен знать и студент должен уметь. В образовании ПР формирует у студента умение практического характера, на основе необходимых знаний, т.е. несколько нарушается первичность соотношения знаний – умений;

2. Воплощение плана занятия (реализация). Цель ПР выполняет также и частично-мотивационную функцию и часто стимулирует студентов к изучению данной темы и работе над ней. Главным результатом этого этапа учебной деятельности должно быть формирование логического клинического мышления студентов, отработка умений и практических навыков.

Выделяют следующие этапы, через которые проходит познавательная деятельность студента на практических занятиях:

1. Объяснения преподавателя. Этап теоретического осмысления работы.

2. Показ. Этап инструктажа.

3. Проба. Этап, на котором 2-3 студента выполняют работу, а остальные наблюдают и под руководством преподавателя делают замечания, если в процессе работы допускается ошибка.

4. Выполнение работы. Этап, на котором каждый самостоятельно

выполняет задание. Преподаватель на этом этапе особое внимание уделяет тем студентам, которые плохо справляются с заданием.

5. Контроль. На этом этапе работы студентов принимаются и оцениваются. Учитывается качество выполнения, бережное отношение к времени, скорость и правильное выполнение задания.

Основная часть ПЗ должна быть стандартизирована, но некоторые детали и элементы могут рождаться в процессе учёбы.

Структура ПР состоит из 4 классических этапов:

I. Вводный этап (до 15 мин.).

Организационные моменты, которого состоят из: переключки, обращения внимания на внешний вид студентов, объяснения студентам цели данной темы ПР. Студент должен уточнить, что он должен знать, что уметь, где использовать полученные данные.

II. Контроль исходного уровня подготовки студентов.

Могут быть использованы любые формы контроля: устные, письменные, тесты. Формы контроля может выбрать сам педагог или рекомендованы рабочей программой. Успех зависит от уровня подготовленности группы, творческого подхода педагога к разбору результатов контроля самостоятельной работы студентов и совместной корректировки базисных знаний. Всё это обеспечивает готовность студента к текущей учебно-практической деятельности и восприятию нового материала.

III. Основной этап:

На этом этапе педагог должен добиться достижения цели и задач ПР. Отрабатывается и закрепляется содержание материала. Выбор метода обучения прерогатива педагога, основанная на следующих требованиях: согласованность теории с фактами, точность и определенность понятий стандартный подход и системность изучаемого материала.

IV. Этап проверки качества

Этап сформированной мыслительной и практической деятельности. Заключительный контроль, резюме занятия, ответы на вопросы. Ни один вопрос или ошибка студента не должны остаться без обоснованного ответа.

Важным моментом является поощрение активных студентов, вознаграждение за интересную информацию, творческую деятельность отличившихся студентов.

Работая со студентами, важно установить с ними обратную связь в отношении их участия в учебном процессе и качества выполняемых ими заданий.

Преимущества практического занятия:

– Обучение проходит более успешно, если сопровождается практическими действиями.

– Пока один студент выполняет практические задания, другие могут наблюдать и комментировать.

– Преподаватель может непосредственно общаться с меньшим числом участников.

– Предоставляется возможность для конструктивной обратной связи и закрепления материала со стороны преподавателя.

– Успешное применение навыков укрепляет чувство уверенности студента в самом себе.

– Выявляет для студента то, что нуждается в дальнейшем совершенствовании.

– Приближает абстрактное обучение к реальности.

– Помогает связать воедино ключевые моменты учебной программы.

– Переносит центр внимания на студента.

– Закрепляет пройденный материал.

– Позволяет преподавателю увидеть моменты, требующие повторного рассмотрения.

«То что я слышу- я забываю, то что я вижу- я запоминаю, то что я делаю- я умею» (Конфуций)

Приоритетной задачей практического занятия является обучение навыкам и знаниям, полученным в процессе изучения дисциплины. Эффективность обучения зависит от правильности планирования ПР по обучению навыку педагогом. Процесс обучения включает 3 этапа:

1. Введение - устанавливается цель и задачи ПР, используя различные методы преподавания, обсуждается мотивация к использованию изучаемого навыка, его теоретические аспекты. Для лучшего представления рекомендуется обсудить предназначение устройств и регулировкой сельскохозяйственных машин.

2. Демонстрация и многократный тренинг навыка - Особое значение на этом придается правильному разбиению навыка на этапы.

Демонстрация и отработка каждого этапа до получения обратной связи, т.е. студент умеет выполнить самостоятельно.

3. Заключение – обсуждение со студентами значимости данного навыка и использование его в различных ситуациях. Убедиться в достижении целей и задач ПР, на основе опроса студентов. Выяснить и разрешить проблемы студентов, возникшие в процессе обучения. Эффективно на данном этапе демонстрационный показ и видеозапись навыка с последующим критическим его обсуждением.

Практические работы студентов по учебной дисциплине ОП.02. Статистика

№	Тема	Кол-во часов	Цель	Вид работы
Тема 3. Сводка и группировка статистических данных				
1	Практическая работа № 1 Проведение простой группировки.	2	Сформировать умение применять способы простой группировки.	1. Решить задачу на метод простой группировки.
2	Практическая работа № 2 Построение и статистический анализ комбинационной группировки. Применение метода группировки на предприятиях.	2	Сформировать умение применять способы комбинационной группировки.	1. Решить задачу на метод просто комбинационной группировки
Тема 4. Способы наглядного представления статистических данных.				
3	Практическая работа № 3 Построение и анализ таблиц и графиков в статистике.	4	Сформировать умение построения и анализа статистических таблиц и графиков.	1. Построить простую таблицу. 2. Построить групповую таблицу. 3. Построить комбинационную таблицу. 4. Построить график. 5. Построить столбиковую диаграмму. 6. Построить круговую диаграмму.
Тема 5. Статистические показатели.				
4	Практическая работа № 4 Исчисление относительных величин и их статистический анализ. Применение метода абсолютных и относительных величин на предприятиях.	2	Сформировать умение находить абсолютные и относительные статистические величины.	1. Решить задачу на нахождение абсолютной величины. 2. Решить задачу на нахождение ОППЗ. 3. Решить задачу на нахождение ОПВП. 4. Решить задачу на нахождение ОПД. 5. Решить задачу на нахождение ОПС. 6. Решить задачу на нахождение ОПК. 7. Решить задачу на нахождение ОПИ. 8. Решить задачу на нахождение ОПУЭР. 9. Решить задачу на нахождение ОПСр.
5	Практическая работа №5 Исчисление средних степенных величин и их статистический анализ. Применение метода средних величин на предприятиях.	2	Сформировать умение находить средние величины.	1. Решить задачу на нахождение средней арифметической простой. 2. Решить задачу на нахождение средней арифметической взвешенной. 3. Решить задачу на нахождение средней гармонической взвешенной.

6	Практическая работа № 6 Исчисление различных видов структурных величин.	2	Сформировать умение находить моду и медиану.	1. Решить задачу на нахождение моды и медианны.
7	Практическая работа № 7 Расчет показателей вариации. Применения метода вариации на предприятии.	2	Сформировать умение находить показатели вариации.	1. Решить задачу на нахождение размаха вариации, дисперсии, средне квадратического отклонения, коэффициента вариации.
Тема 6. Ряды динамики.				
8	Практическая работа №8 Исчисление среднего уровня рядов динамики. Применение методов динамики на предприятии.	2	Сформировать понятие рядов динамики и их видов, научиться решать задачи по теме.	1. Решить задачу на нахождение абсолютного прироста, темпа роста, темпа прироста, абсолютного значения одного процента прироста, средний темп роста.
Тема 7. Индексы				
9	Практическая работа № 9 Исчисление индивидуальных и общих индексов. Применение метода индексов на предприятии.	4	Сформировать понятие индексов и их видов, научиться решать задачи по теме.	1. Решить задачу на нахождение индивидуальных индексов. 2. Решить задачу на нахождение агрегатного индекса физического объема.
Тема 8. Не сплошное наблюдение				
10	Практическая работа № 10 Определение оптимальной численности и средней ошибки выборки. Применение метода выборочного наблюдения на предприятии	2	Сформировать понятие оптимальной численности и средней ошибки выборки, научиться решать задачи по теме.	1. Решить задачу на определение ошибки выборки.
Тема 9. Статистическое изучение связи между явлениями				
11	Практическая работа № 11 Установление тесноты связи и корреляционный анализ экономических показателей. Применение корреляционного анализа на предприятии.	4	Сформировать понятие взаимосвязи в статистике, понятий корреляция и регрессия, научиться решать задачи по теме.	1. Решить задачу на проведения корреляционного анализа.
	Итого:	28 часов		

К очередному занятию студент должен подготовиться, проработав соответствующий материал лекции, учебника, методических пособий. Преподаватель во время занятия выясняет усвоение материала каждым студентом устным собеседованием и выполненным заданием с выставлением оценок по пятибалльной шкале.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

Тема 3. Сводка и группировка статистических данных.

Практическая работа №1. Проведение простой группировки.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Дайте определение сводки.
- 2) Дайте определение группировки. На каких категориях основан метод группировки?
- 3) Дайте определение ряда распределения. Приведите классификацию рядов.
- 4) Запишите формулу Стержесса.

2. Выполнить задания:

Используя данные о производстве картофеля в сельскохозяйственных предприятиях выполнить следующее:

- построить аналитическую группировку выявляющую связь между долей разных сортов картофеля и его урожайностью;
- оформить результаты группировки таблицей и сделать выводы.

Таблица 1.

№ с/х предприятия	Доля сортовых посевов (%)	Урожайность с 1га(ц)
1	14	144
2	82	159
3	82	165
4	37	135
5	75	163
6	0	123
7	0	83
8	100	131
9	48	178
10	100	214
11	56	212
12	0	130
13	26	90
14	100	173
15	41	132
16	90	109
17	70	205
18	100	148

19	94	142
20	100	186
21	38	124
22	54	109
23	72	186
24	43	189
25	75	153

Примечание: число групп n равно 3.

1. Определяем максимальное (X_{\max}) и минимальное (X_{\min}) значение в приведенных данных.

Получаем: $X_{\max}=100$, $X_{\min}=0$.

2. Рассчитаем интервал I по следующей формуле:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$$

Получаем: $i=(100-0)/3=33,3$ (доля сортовых посевов (%))

3. Рассчитаем интервал для каждой группы, с условием что интервал закрытый (имеет верхнюю и нижнюю границы).

Для этого:

- для 1-й группы нижней границей будет является X_{\min}

- прибавляем к X_{\min} значение интервала:

$X_{\min} + i = 0 + 33,3 = 33,3$ – это **верхняя граница** интервала (тогда для 1-й группы получаем интервал: **0-33,3**;

- для 2-й группы верхней границей будет либо верхняя граница 1-й группы, либо верхняя граница с прибавлением к последней цифре **1**, т.е. **33,4**. Для удобства возьмем в качестве нижней границы значение **33,3**. Для определения верхней границы интервала 2-й группы, прибавляем к значению нижней границы значение интервала: $33,3 + i = 33,3 + 33,3 = 66,6$.

Интервал для 2-й группы: **33,3-66,6**.

- аналогично рассчитываем границы интервала для 3 группы (интервал для 3-й группы: **66,6- 99,9**).

В итоге получаем:

Таблица 2.

Группа	№ хозяйств	Урожайность
1	1,6,7,12,13	144,123,83,130, 90
2	4,9,11,15, 21, 22,24	135,178,212,132,124,109, 189
3	2,3,5,8,10,14,16,17,18,19,20, 23, 25	159,165,163,131,214,173,109,205, 148, 142,186,186,153

4. Оформляем итоговую таблицу.

Таблица 3.

№ группы	Границы группы	Кол-во хозяйств (шт)	Сумма урожайности(ц)	Средняя урожайность(ц)
1	0-33,3	5	570	114
2	33,3-66,6	7	1079	154
3	66,6-99,9	13	2134	164

5. Делаем вывод.

Вывод: из таблицы 3, что урожайность картофеля непосредственно зависит от доли сортовых посевов, т.е. чем выше доля сортовых посевов, тем выше урожайность.

Практическая работа №2. Построение и статистический анализ комбинационной группировки. Применение метода группировки на предприятиях.

1. Выполнить задания:

По строительному предприятию города известны следующие данные:

Таблица 1

№ п/п	Стаж работы, лет	Выработка продукции, руб.
1	2,0	205,0
2	2,3	200,0
3	3,0	205,0
4	5,0	250,0
5	6,2	280,0
6	8,0	290,0
7	4,5	250,0
8	6,9	270,0
9	12,5	23,0
10	2,7	225,0
11	16,0	295,0
12	13,0	300,0
13	7,0	250,0
14	15,5	320,0
15	11,0	287,0
16	10,5	276,0
17	9,0	270,0
18	12,8	258,0
19	6,5	253,0
20	18,0	350,0
Итого: 20	172,4	5264,0

Построить ряд распределения рабочих по стажу, образовав четыре группы с равными интервалами. Для изучения зависимости между стажем и выработкой рабочих-сдельщиков произвести:

-группировку рабочих по стажу. Каждую группу охарактеризовать: числом рабочих, средним стажем работы, выработкой продукции всего и в среднем на одного рабочего;

-комбинационную группировку по двум признакам: стажу работы и выработкой продукции на одного рабочего.

Для построения ряда распределения необходимо вычислить величину интервала группировочного признака (стаж работы):

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$$

где X_{\max} и X_{\min} – значение признака; n – число образуемых групп.

Для нашего примера величина интервала будет равна $i = \frac{18 - 2}{4} = 4$ года.

Следовательно, первая группа рабочих будет со стажем 2–6 лет, вторая – 6–10 и т.д. По каждой группе подсчитаем численность рабочих и оформим в таблицу 2.

Таблица 2

Распределение рабочих по стажу работы

№ группы	Группы рабочих по стажу, лет	Число рабочих, чел.	Число рабочих в % к итогу
1	2–6	6	30,0
2	6–10	6	30,0
3	10–14	5	25,0
4	14–18	3	15,0
Итого		20	100,0

В ряду распределения, для наглядности, изучаемый признак исчисляют в процентах. Результаты первичной группировки показали, что 60,0% рабочих имеют стаж до 10 лет, причем поровну от 2–6 лет – 30% и от 6–10 лет – 30%, а 40% рабочих имеют стаж от 10 до 18 лет.

Для изучения зависимости между стажем работы и выработкой необходимо построить аналитическую группировку. В основании ее возьмем те же группы, что в ряду распределения. Результаты группировки представим в таблице 3. Для этого необходимо составить рабочую таблицу.

№ п/п	Группы рабочих по стажу, лет	Номер рабочего	Стаж	Выработка в руб.
1	2–6	1, 2, 3, 4, 7, 10	2,0; 2,3; 3,0; 5,0; 4,5; 2,7	205, 200, 205, 250, 225, 250
Итого по группе:		6	19,5	1335
2	6–10	5, 6, 8, 13, 17, 19	6,2; 8,0; 6,9; 7,0; 9,0; 6,5	208, 290, 270, 250, 270, 253
Итого по группе		6	43,6	1613
3	10–14	9, 12, 15, 16, 18	12,5; 13,0; 11,0; 10,5; 12,8	230, 300, 287, 276, 258
Итого по группе		5	59,8	1351
4	14–18	11, 20, 14	16, 18, 15,5	295, 320, 350
Итого по группе		3	49,5	965
Всего		20	172,4	5264,0

Разделив графы (4:3); (5:3) рабочей таблицы, получим соответствующие данные для заполнения таблицы 3. И так далее по всем группам. Заполнив таблицу 3, получим аналитическую таблицу.

Рассчитав рабочую таблицу, сверяем итоговые результаты таблицы с данными условиями задачи, они должны совпадать. Таким образом, кроме построения группировок, нахождения средних величин, проведем еще арифметический контроль.

Таблица 3

Группировка рабочих по стажу работы

№ группы	Группы рабочих по стажу, лет	Число рабочих, чел.	Средний стаж работы, лет	Выработка продукции, руб.	
				всего	на одного раб.
1	2–6	6	3,25	1335,0	222,5
2	6–10	6	7,26	1613,0	268,8
3	10–14	5	11,95	1351,0	270,2
4	14–18	3	16,5	965,0	321,6
ИТОГО:		20	8,62	5264	236

Анализируя аналитическую таблицу 3, можно сделать вывод о том, что и изучаемые признаки (показатели) зависят друг от друга. С ростом стажа работы постоянно увеличивается выработка продукции на одного рабочего.

Выработка рабочих четвертой группы на 99,1 руб. выше, чем первой или на 44,5%. Мы рассмотрели пример группировки по одному признаку. Но в ряде случаев для решения поставленных задач эта группировка является недостаточной. В таких случаях переходят к группировке по двум или более признакам, то есть к комбинационной. Произведем вторичную группировку данных по средней выработке продукции. Для построения вторичной аналитической группировки по средней выработке продукции в пределах первоначально созданных групп определим интервал вторичной группировки, выделив при этом три группы, т.е. на одну меньше, чем в первоначальной группировке.

Тогда $i = \frac{350 - 200}{3} = 50$ руб.

Больше групп брать нет смысла, будет очень маленький интервал, меньше – можно. Итоговые данные по группе рассчитываются как сумма стажа по группе, например по первой 19,5 лет делится на число рабочих – 6 человек, получим 3,25 года.

Каждую группу охарактеризуем числом рабочих, средним стажем работы, средней выработкой – всего и на одного рабочего. Расчеты представлены в таблице 4.

Таблица 4.

№ п/п	Группы рабочих		Число раб., чел.	Сред. стаж раб., лет	Средняя выработка прод., руб.	
	по стажу	по сред. выроб. прод. в руб.			всего	на одного раб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2–6	200,0–250,0	4	2,5	835,0	208,75
		250,0–300,0	2	4,75	500,0	250,0
		300,0–350,0	-	-	-	-
Итого по группе			6	3,25	1335,0	222,5
2	6–10	200,0–250,0	-	-	-	-
		250,0–300,0	6	7,26	1613,0	268,8
		300,0–350,0	-	-	-	-
Итого по группе			6	7,26	1613,0	268,8
3	10–14	200,0–250,0	1	12,5	230,0	230,0
		250,0–300,0	3	11,43	821,0	273,6
		300,0–350,0	1	13,0	300,0	300,0
Итого по группе			5	11,96	1351,0	270,2
4	14–18	200,0–250,0	-	-	-	-
		250,0–300,0	1	16,0	295,0	295,0
		300,0–350	2	16,75	670,0	335,0
Итого по группе			3	16,5	965,0	321,6
Итого по группам		200,0–250,0	5	3,0	1065,0	213,0
		250,0–300,0	12	9,86	3229,0	269,0
		300,0–350,0	3	14,87	970	323

Данные таблицы показывают, что выработка продукции находится в прямой зависимости от стажа работы.

Тема 4. Способы наглядного представления статистических данных.

Практическая работа №3. Построение и анализ таблиц и графиков в статистике.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Дайте определение таблице.
- 2) Дайте определение графику. Какие виды графиков существуют.
- 3) Дайте определение подлежащему таблицы.
- 4) Дайте определение сказуемому таблицы.

2. Выполнить задания:

1. Таблица должна быть по возможности компактной, небольшой по размеру. Иногда целесообразнее построить две-три небольшие таблицы, чем одну большую. Краткую таблицу легче проанализировать. Цифровой материал необходимо располагать таким образом, чтобы при анализе таблицы сущность явления раскрывалась чтением строк слева направо и сверху вниз.

2. Заголовок таблицы и названия граф и строк должны быть четкими, краткими, лаконичными, представлять собой законченное целое, органично вписываться в содержание текста. Необходимо избегать большого количества точек и запятых в названиях таблиц и граф. Это облегчит чтение таблиц. В заголовках граф допускаются точки только при необходимых сокращениях. В таблицы должны найти отражение объект, признак, время и место совершения события. И чем короче и лаконичнее заголовок, тем он доходчивее для чтения и анализа. Естественно, делается это в меру, не в ущерб точности и познавательности. Заголовки таблицы, граф и строк пишутся полностью, без сокращений.

3. Информация, располагаемая в графах таблицы, как правило, завершается итоговой строкой. В групповых и комбинационных таблицах всегда необходимо давать итоговые графы и строки. Существуют различные способы соединения слагаемых граф с их итогом. Так, строка «Итого» или «Всего» может завершать статистическую таблицу. Но она может располагаться первой, соединяясь с совокупностью ее слагаемых словами «В том числе».

4. Если названия отдельных граф повторяются между собой, содержат повторяющиеся термины или несут единую смысловую нагрузку, то им необходимо присвоить общий объединяющий заголовок. Данный прием используется как для подлежащего, так и для сказуемого таблиц.

5. Строки и графы в таблице нумеруются для того, чтобы удобнее было ссылаться на цифры в таблице.

6. Взаимосвязанные и взаимозависимые данные, характеризующие одну из сторон анализируемого явления (например, число предприятий и удельный вес заводов (в % к итогу), абсолютный прирост и темп роста и т. д.), целесообразно располагать в соседних друг с другом графах.

7. Графы и строки должны содержать единицы измерения, соответствующие поставленным в подлежащем и сказуемом показателям. При этом используются общепринятые сокращения единиц измерения (чел., руб., кВт/ч и т.д.). Если все графы имеют единую единицу измерения, то она выносится в заголовок таблицы.

8. Лучше всего располагать в таблицах сопоставляемую в ходе анализа цифровую информацию в одной и той же графе, одну под другой. Это значительно облегчает процесс их сравнения. Поэтому в групповых таблицах, например, группы по изучаемому признаку правильнее всего располагать в порядке убывания или возрастания его значений при сохранении логической связи между подлежащим и сказуемым таблицы.

9. Для более удобной работы с цифровым материалом числа в таблицах следует расставлять в середине граф, одно под другим: единицы под единицами, запятая под запятой и т.д., четко соблюдая при этом их разрядность.

10. Числа по возможности целесообразно округлять. При этом округление в пределах одной и той же графы или строки следует проводить с одинаковой степенью точности.

11. Отсутствие данных об анализируемом социально-экономическом явлении может быть обусловлено различными причинами и по-разному фиксируется в таблице. Если данная позиция (на пересечении соответствующих графы и строки) вообще не подлежит заполнению или не имеет экономического смысла, то ставится знак «х». Если по какой-либо причине отсутствуют сведения, то ставится многоточие или пишут «нет сведений». Если сведения имеются, но числовые значения меньше принятой в таблице точности, то ставится число 0,0. Если сведения о данном явлении отсутствуют, то клетка заполняется с помощью тире.

12. Таблица может примечаниями, в которых указываются источники данных, более подробное содержание показателей и другие необходимые пояснения.

Нужно уметь пользоваться статистическими таблицами. Прежде чем приступить к анализу ее данных, необходимо ознакомиться с названием таблицы, заголовками граф и строк, установить, к какому периоду или на какую дату, к какой территории относятся данные, обратить внимание на единицы измерения, уяснить, какие процессы характеризуются средними и относительными величинами.

Анализ статистической таблицы следует начинать с итогов. Ознакомление с ними дает общее представление о содержании таблицы. Затем необходимо перейти к изучению данных отдельных строк и граф. Но читать их нужно не подряд, а выбирать сначала частные итоги и наиболее характерные данные, а затем анализировать все остальное.

Для получения более полного и наглядного представления об изучаемых явлениях и процессах по данным статистических таблиц строят графики, диаграммы и т. д.

Пример простой таблицы.

Добыча некоторых видов ископаемых в России в 2007 г.	
Виды продукции	Виды продукции
Нефть млн.т	Нефть млн.т
Естественный газ млрд. куб.м	Естественный газ млрд. куб.м
Уголь млн.т.	Уголь млн.т.

Пример групповой таблицы.

Распределение населения России по полу на 1 января 2007 г.		
	млн.чел	в % к итогу
Численность населения — всего	142,0	100,0
В том числе:		
Мужчины	65,8	46,3
Женщины	76,4	53,7

Пример комбинационной таблицы.

Внешняя торговля РФ в 2007 г. (в фактически действовавших ценах)		
	млрд.долл США	в % к итогу
Экспорт товаров	355,2	100
со странами дальнего зарубежья	301,5	84,9
со странами СНГ	53,7	15,1
Импорт товаров	223,1	100
со странами дальнего зарубежья	191,2	85,7
со странами СНГ	31,9	14,3

Статистический график – это чертеж, на котором статистические совокупности, характеризуемые определенными показателями, описываются с помощью условных геометрических образов или знаков. Представление данных таблицы в виде графика производит более сильное впечатление, чем цифры, позволяет лучше осмыслить результаты статистического

наблюдения, правильно их истолковать, значительно облегчает понимание статистического материала, делает его наглядным и доступным. Это, однако, вовсе не означает, что графики имеют лишь иллюстративное значение. Они дают новое знание о предмете исследования, являясь методом обобщения исходной информации. При правильном построении графики обладают выразительностью, доступностью, способствуют анализу явлений, их обобщению и изучению. При построении графического изображения следует соблюдать ряд требований. Прежде всего график должен быть достаточно наглядным, так как весь смысл графического изображения как метода анализа в том и состоит, чтобы наглядно изобразить статистические показатели. Кроме того, график должен быть выразительным, доходчивым и понятным. Для выполнения вышеперечисленных требований каждый график должен включать ряд основных элементов: графический образ; поле графика; пространственные ориентиры; масштабные ориентиры; экспликацию графика.

Графический образ – это геометрические знаки, то есть совокупность точек, линий, фигур, с помощью которых изображаются статистические показатели.

Поле графика – это часть плоскости, где расположены графические образы.

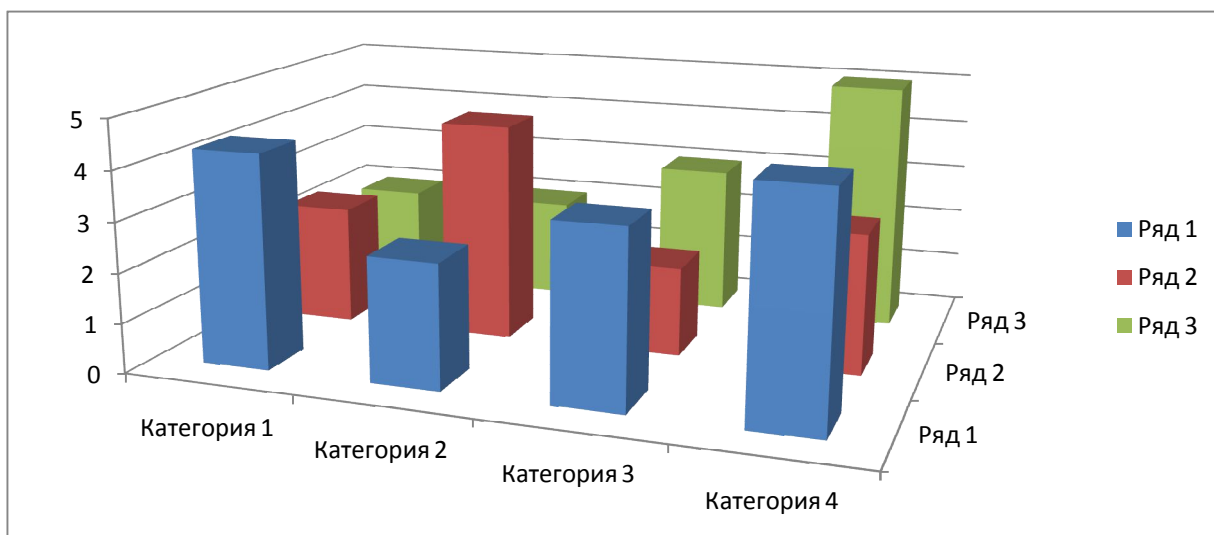
Пространственные ориентиры графика задаются в виде системы координатных сеток. Система координат необходима для размещения геометрических знаков в поле графика. Наиболее распространенной является система прямоугольных координат.

Масштабные ориентиры статистического графика определяются масштабом и масштабной шкалой. Масштаб статистического графика – это мера перевода числовой величины в графическую. Масштабной шкалой называется линия, отдельные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа. Шкала имеет большое значение в графике и включает три элемента: линию (или носитель шкалы), определенное число помеченных черточками точек, которые расположены в определенном порядке, цифровое изображение чисел, соответствующих отдельным помеченным точкам. Как правило, цифровым обозначением снабжаются не все помеченные точки, а лишь некоторые из них, расположенные в определенном порядке. По правилам числовое значение необходимо помещать строго против соответствующих точек, а не между ними. Носитель шкалы может представлять собой как прямую, так и кривую линию. Поэтому различают шкалы прямолинейные (например, миллиметровая линейка) и криволинейные – дуговые и круговые (циферблат часов). Графические и числовые интервалы бывают равными и неравными. Масштабом равномерной шкалы называется длина отрезка (графический интервал), принятого за единицу и измеренного в каких-либо мерах. Чем меньше масштаб, тем гуще располагаются на шкале точки, имеющие одно и то же значение. Построить шкалу – это значит на заданном носителе шкалы

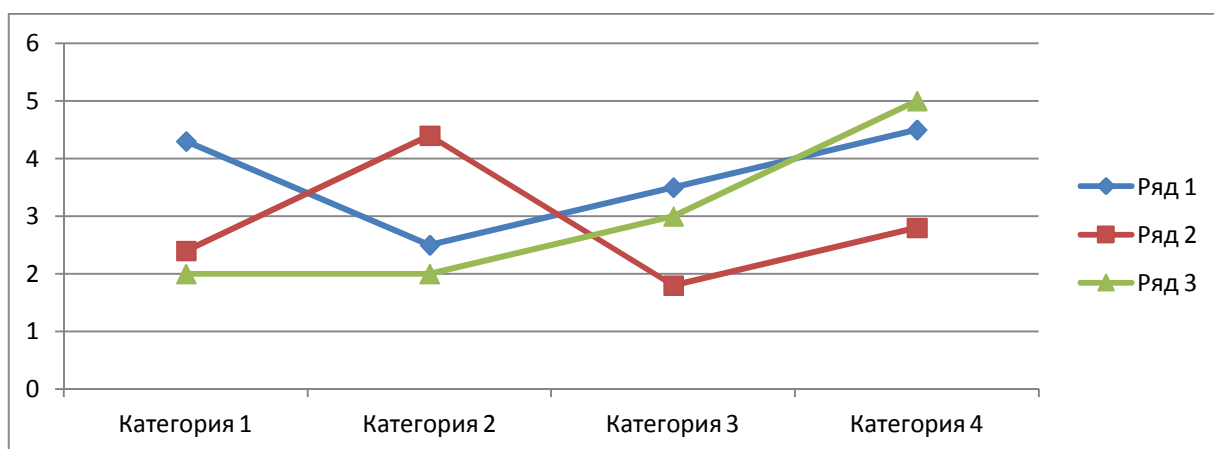
разместить точки и обозначить их соответствующими числами согласно условиям задачи. Как правило, масштаб определяется примерной прикидкой возможной длины шкалы и ее пределов. Например, на поле в 100 мм надо построить шкалу от 0 до 850. Так как 850 не делится удобно на 100, то округляем число 850 до ближайшего удобного числа, в данном случае 1000 ($1000 : 100 = 10$), следовательно, масштаб – 10 в одном миллиметре. Из неравномерных наибольшее распространение имеет логарифмическая шкала. Методика ее построения несколько иная, так как на этой шкале отрезки пропорциональны не изображаемым величинам, а их логарифмам. Так, при основании 10 $\lg 1 = 0$; $\lg 10 = 1$; $\lg 100 = 2$ и так далее.

Экспликация. Каждый график должен иметь словесное описание его содержания. Оно включает в себя название графика, которое в краткой форме передает его содержание; подписи вдоль масштабных шкал и пояснения к отдельным частям графика.

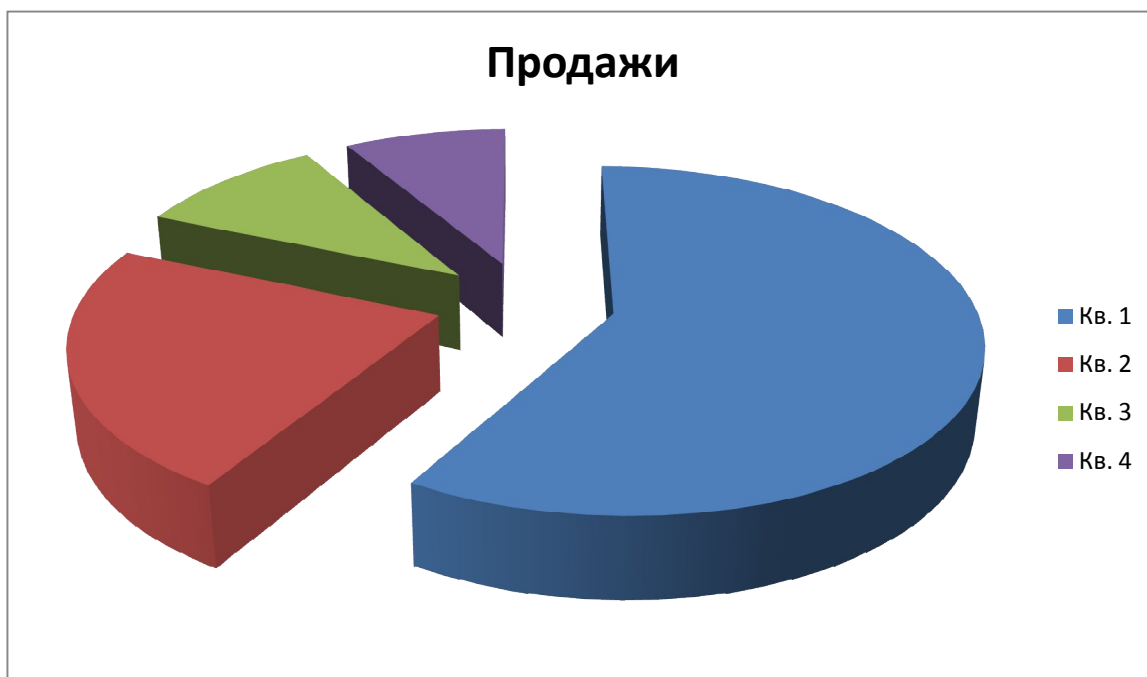
Пример столбиковой диаграммы.



Пример графика.



Пример круговой диаграммы.



Тема 5. Статистические показатели.

Практическая работа №4. Исчисление относительных величин и их статистический анализ. Применение метода абсолютных и относительных величин на предприятиях.

1. Ответить на вопросы:

1. Дайте определение абсолютной статистической величины.
2. Дайте определение относительной статистической величины. Укажите основные виды относительных величин.

2. Выполнить задания:

1. В таблице приведены данные о продажах автомобилей в одном из автосалонов города за 1 квартал прошедшего года. Определите структуру продаж.

Марка автомобиля	Число проданных автомобилей
Skoda	245
Hyundai	100
Daewoo	125
Nissan	274
Renault	231
Kia	170
Итого	1145

Расширим предложенную таблицу и определим структуру продаж автомобилей:

Марка автомобиля	Число проданных автомобилей	Структура, %
Skoda	245	$(245:1145) \times 100 = 21,40$
Hyundai	100	$(100:1145) \times 100 = 8,73$
Daewoo	125	$(125:1145) \times 100 = 10,92$
Nissan	274	$(274:1145) \times 100 = 23,93$
Renault	231	$(231:1145) \times 100 = 20,17$
Kia	170	$(170:1145) \times 100 = 14,85$
Итого	1145	100

2. В зависимости от задач, содержания и значения выражаемых количественных соотношений различают относительные показатели планового задания, выполнения плана, динамики, структуры, координации, сравнения, интенсивности, уровня экономического развития.

Относительные показатели планового задания (ОППЗ) используются в целях перспективного планирования деятельности субъектов финансово-хозяйственной сферы, а также для сравнения реально достигнутых результатов с ранее намеченными.

Уровень показателя, запланированный на предстоящий период
ОППЗ = Уровень показателя, достигнутый в предыдущем периоде

В I квартале розничный товарооборот торгового объединения составил 250 млн. руб., во II квартале планируется розничный товарооборот в 350 млн. руб. Определить относительную величину планового задания.

$$\text{ОППЗ} = 350/250 * 100\% = 140\%$$

Таким образом, во II планируется увеличение розничного товарооборота торгового объединения на 40%.

Относительные показатели выполнения плана (ОПВП) выражают соотношение между фактическим и плановым уровнями показателя. Способ вычисления относительных показателей выполнения плана зависит от того, в каком виде и в какой форме даны показатели плана. Если плановое задание установлено в виде абсолютных и средних величин, степень выполнения плана определяется путем деления фактически достигнутой величины показателя на величину, предусмотренную планом:

Уровень, фактически достигнутый в отчетном периоде
ОПВП = Уровень, запланированный на отчетный период * 100%

Фирма согласно плану должна была выпустить продукции в течение квартала на сумму 200 тыс. руб. Фактически же выпустила продукции на 220 тыс. руб. Определить степень выполнения плана выпуска продукции фирмой за квартал.

$$\text{ОПВП} = 220/200 * 100\% = 110\%$$

Следовательно, план выполнен на 110%, т.е. перевыполнение плана

составило 10%.

Когда план задан в виде относительного показателя (по сравнению с базисным уровнем), выполнение плана определяется из соотношения относительной величины динамики с относительной величиной планового задания.

Производительность труда в промышленности региона по плану на 2016 г. должна была возрасти на 2,9%. Фактически производительность труда увеличилась на 3,6%. Определить степень выполнения плана по производительности труда регионом.

$$\text{ОПВП} = 1,036 / 1,029 * 100\% = 100,7\%$$

Следовательно, достигнутый в 2016 г. уровень производительности труда выше запланированного на 0,7%.

Относительными показателями динамики (ОПД) называют статистические величины, характеризующие степень изменения изучаемого явления во времени. Они представляют собой отношение уровня исследуемого процесса или явления за данный период времени и уровня этого же процесса или явления в прошлом.

Уровень , фактически сложившийся в текущем периоде

$$\text{ОПД} = \frac{\text{Уровень, фактически сложившийся в предшествующем или базисном периоде}}{\text{Уровень, фактически сложившийся в предшествующем или базисном периоде}}$$

Число телефонных станций в России в 2016г. составило 34,3 тыс., а в 2017-34,5 тыс. Определить относительную величину динамики.

$$\text{ОПД} = 34,5 / 34,3 = 1,006 \text{ раза или } 100,6\%$$

Следовательно, число телефонных станций в 2017г. увеличилось по сравнению с 2016г. на 0,6%.

Относительные показатели структуры (ОПС) представляют собой отношение части и целого. Они характеризуют структуру, состав той или иной совокупности социально-экономических явлений.

Уровень части совокупности

$$\text{ОПС} = \frac{\text{Суммарный уровень совокупности в целом}}{\text{Суммарный уровень совокупности в целом}}$$

Структура численности телефонных станций в России в 2017г.

Наименование	Число станций, тыс. шт	Удельный вес каждой сети в общем итоге, %
Телефонные станции	34,5	100,0
В том числе:		
городские сети	7,5	21,7
сельские сети	27,0	78,3

Рассчитанные в последней графе таблицы проценты представляют собой относительные показатели структуры (в данном случае удельные веса). Сумма всех удельных весов всегда должна быть строго равна 100%.

Относительные показатели координации (ОПК) представляют

собой соотношение одной части совокупности к другой части этой же совокупности.

Уровень, характеризующий часть совокупности

ОПК= **Уровень, характеризующий часть совокупности, выбранную в качестве базы сравнения**

В результате этого деления получают, во сколько раз данная часть совокупности больше (меньше) базисной, или сколько процентов от нее составляет, или сколько единиц данной структурной части приходится на 1 единицу, на 100, 1000 и т.д. единиц другой части, принятой за базу сравнения. Так, на основе данных, приведенных выше в таблице Структура численности телефонных станций в России в 2017г., мы можем вычислить, что на одну городскую телефонную сеть приходится

$$27:7,5=3,6 \text{ сельских телефонных сетей.}$$

Относительные показатели интенсивности (ОПИ) характеризуют степень насыщенности или развития данного явления и представляют собой отношение исследуемого показателя к размеру присущей ему среды.

Уровень, характеризующий явление А

ОПИ= **Уровень, характеризующий среду распространения явление А**
Обычно относительный показатель интенсивности рассчитывается в тех случаях, когда абсолютная величина оказывается недостаточной для формулировки обоснованных выводов о масштабах явления, его размерах, насыщенности, плотности распространения.

Среднегодовая численность постоянного населения РФ в 2016г. составила 146,5 млн. чел., численность врачей всех специальностей- 682 тыс. Определить число врачей, приходящихся на каждые 10 000 чел. Населения.

$$\text{ОПИ} = 682/146500 * 10000 = 46,6$$

Относительные показатели уровня экономического развития (ОПУЭР) характеризуют выпуск продукции в расчете на душу населения и весьма значимы при оценке состояния экономики государства.

Объем производства какой-либо продукции за год

ОПУЭР= **Среднегодовая численность населения**

Имеются данные о производстве некоторых видов промышленной продукции в РФ в натуральном выражении в 2016г.: стиральные машины, тыс. шт.- 852; пылесосы, тыс. шт.- 445; утюги, тыс. шт.- 697. Требуется определить относительные показатели уровня экономического развития, зная, что численность постоянного населения РФ на начало 2015г. составила 146,7 млн чел. И на начало 2016г. -146,3 млн чел.

Определим среднегодовую численность населения в 2016г.:

$$(146,7+146,3)/2=146,5 \text{ млн чел.}$$

Далее разделим объем производства каждого вида продукции на 146,5 млн чел. и умножив на 1000 получим, что на 1000 жителей в 2016г. произведено: 6 стиральных машин, 3 пылесоса, 5 утюгов.

Относительные показатели сравнения (ОПСр) представляют

собой отношение одноименных величин, относящихся к разным объектам (предприятиям, фирмам, районам, областям, странам и т.п.)

$$\text{ОПСр} = \frac{\text{Абсолютный показатель, характеризующий объект А}}{\text{Абсолютный показатель, характеризующий объект В}}$$

С помощью такого показателя можно сравнивать численность населения, размеры территории, величину посевных площадей по странам, областям районам и т.д.

Численность населения трех стран мира за 2016г.

Страны	Численность населения, млн чел.	Отношение численности населения Великобритании к численности населения других стран, раз
Австрия	8,1	7,3
Бельгия	10,2	5,8
Великобритания	59,0	-

Как видим, в 2016г. в Великобритании численность населения была в 7,3 раза больше, чем в Австрии (59,0:8,1) и в 5,8 раза больше, чем в Бельгии (59,0:10,2).

Практическая работа №5. Исчисление средних степенных величин и их статистический анализ. Применение метода средних величин на предприятиях.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Охарактеризуйте главное свойство средней величины.
- 2) Приведите примеры экономических показателей, основанных на вычислении средних величин.
- 3) Назовите основные виды средних величин и укажите их формулы.

2. Выполнить задания:

Средняя арифметическая простая. Эта форма средней используется в тех случаях, когда расчет осуществляется по не сгруппированным данным. Например, требуется рассчитать средний объем товарооборота за месяц пяти торговых центров фирмы.

Экономический показатель.	Торговый центр				
	1	2	3	4	5
Товарооборот (млн руб.)	130	142	125	164	127

Воспользуемся формулой средней арифметической простой:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \text{ где}$$

x- варианты;

n- число вариантов.

С учетом имеющихся данных получим:

$$\bar{x} = (130+142+125+164+127)/5 = 137,6 \text{ млн руб.}$$

Средняя арифметическая взвешенная. Эта форма используется при расчете средних величин отдельные значения, которых могут повторяться по несколько раз. Например, коровы молочно-товарной фермы колхоза по суточному удою группируются по следующим группам:

№ группы	Суточный удой(кг)	Число коров
1	8	22
2	12	38
3	16	44
4	20	15
5	24	11

Требуется исчислить среднесуточный удой одной коровы на ферме.

Воспользуемся формулой средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_5 f_5}{f_1 + f_2 + \dots + f_5} = \frac{\sum xf}{\sum f}, \text{ где}$$

x- варианты;

f- частота (веса).

С учетом имеющихся данных получим:

$$\bar{x} = (8*22+12*38+16*44+20*15+24*11)/(22+38+44+15+11) = 14,6$$

Средняя гармоническая взвешенная. Эта форма используется, когда известен числитель исходного соотношения средней, но неизвестен его знаменатель. Например, на основании данных за отчетный год о производстве молока и количестве коров на молочно-товарных фермах определите средний удой на одну корову.

№ фермы	Валовой надой молока, ц	Удой молока на одну корову, ц
1	650	30
2	600	28
3	400	25

Воспользуемся формулой средней гармонической взвешенной:

$$\begin{aligned}\bar{X}_{\text{гарм.}} &= \frac{\sum x_i * f_i}{\sum \frac{x_i * f_i}{x_i}} = \frac{\sum z_i}{\sum \frac{z_i}{x_i}} = \frac{650 + 600 + 400}{\frac{650}{32} + \frac{600}{28} + \frac{400}{25}} = \frac{1650}{57,74} = \\ &= 28,58 \text{ ц или } 2858 \text{ кг.}\end{aligned}$$

Средний удой молока на одну корову составил 28,58 ц или 2858 кг.

Практическая работа №6. Исчисление различных видов структурных величин.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Дайте определение моды. Приведите примеры нахождения моды.
- 2) Дайте определение медианы. Приведите примеры нахождения медианы.

2. Выполнить задания:

Мода – это наиболее часто встречающееся значение варьирующего признака в вариационном ряду. Модой распределения называется такая величина изучаемого признака, которая в данной совокупности встречается наиболее часто, т.е. один из вариантов признака повторяется чаще, чем все другие. *Для дискретного ряда* (ряд, в котором значение варьирующего признака представлены отдельными числовыми показателями) модой является значение варьирующего признака обладающего наибольшей частотой. *Для интервального ряда* сначала определяется модальный интервал (т.е. содержащий моду), в случае интервального распределения с равными интервалами определяется по наибольшей частоте; с неравными интервалами – по наибольшей плотности, а определение моды требует проведения расчетов на основе следующих формул:

$$M_0 = x_0 + i \frac{(f_{M_0} - f_{M_0-1})}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})}$$

где: x_0 - нижняя граница модального интервала;

i - величина модального интервала;

f_{M_0} - частота модального интервала;

f_{M_0-1} - частота интервала, предшествующего модальному;

f_{M_0+1} - частота интервала, следующего за модальным;

Медиана (Me) - это значение варьирующего признака, приходящееся на середину ряда, расположенного в порядке возрастания или убывания числовых значений признака, т.е. величина изучаемого признака, которая находится в середине упорядоченного вариационного ряда. Главное свойство медианы в том, что *сумма абсолютных отклонений значений признака от медианы меньше, чем от любой другой величины:*

$$\sum |x_i - M_i| = \min.$$

Группы предприятий по стоимости ОПФ, у.е.	Число предприятий, f	Середина интервалов, х	Накопленная частота, S
14-16	2	15	2
16-18	6	17	8
18-20	10	19	18
20-22	4	21	22
22-24	3	22	25
Итого:	25	-	-

Рассчитать медиану и моду по данным таблицы

1. По максимальной частоте найдем модальный интервал:

$$F_{\max}=10 \rightarrow I = 18-20$$

2. По соответствующей формуле найдем

$$\text{Мода} = 18 + 2(10-6)/(10-6)(10-4) = 18,33 \text{ млн. руб.} -$$

Наиболее часто встречающаяся стоимость ОПФ среди 25 предприятий.

3. Найдем медианный интервал по накопленной частоте. Нужная накопленная частота определяется путем суммирования частот f до тех пор, пока очередная накопленная частота впервые не превысит половину совокупности $n + 1/2$ или $n/2$.

Для нечетного ряда $(25+1)/2 = 13 \rightarrow S = 18 \rightarrow 18-20$ - медианный интервал.

4. По соответствующей формуле найдем

$$\text{Медиана } Me = 18 + 2[(25+1)/2 - 8/10] = 18,9 \text{ млн.руб.}$$

Из 25 малых предприятий региона 12 пр. имеют стоимость ОПФ менее 18 млн руб., а 12 предприятий более.

Практическая работа №7. Расчет показателей вариации. Применения метода вариации на предприятии.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Назовите основные показатели вариации и укажите их формулы.
- 2) Для чего используется коэффициент вариации? Укажите его формулу.

2. Выполнить задания:

Основными показателями, характеризующими вариацию, являются размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

По имеющимся данным о ценах товара в различных магазинах города определить:

- 1) размах вариации,
- 2) дисперсию,
- 3) среднее квадратическое отклонение,

4) коэффициент вариации.

Магазин	Цена товара
1	50,38
2	64,46
3	42,13
4	39,36
5	70,48
6	65,85
7	73,95
8	73,24
9	44,72
10	79,25
11	70,05
12	62,51
13	69,68
14	36,92
15	52,85
16	44,87
17	18,14
18	39,32
19	90,71
20	58,27

1. Размах вариации определяется как разность между наибольшим и наименьшим значением признака:

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 90,71 - 18,14 = 72,57 \text{ ден. ед.}$$

2. Дисперсия - это средняя арифметическая квадратов отклонений каждого значения признака от средней арифметической.

Порядок расчёта дисперсии в этом случае следующий:

1. Определяем среднюю арифметическую

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1137,04}{20} = 56,852$$

2. Найдем отклонения вариант от средней:

$$x - \bar{x}$$

3. Возведем в квадрат отклонения каждой варианты от средней:

$$(x - \bar{x})^2$$

4. Умножим квадраты отклонений на веса (частоты):

$$(x - \bar{x})^2 * f$$

5. Суммируем полученные произведения:

$$\sum (x - \bar{x})^2 * f$$

Для удобства вычислений воспользуемся таблицей:

Магазин	Цена товара, x	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} $	$(x - \bar{x})^2$
1	50,38	-6,472	6,472	41,886784
2	64,46	7,608	7,608	57,881664
3	42,13	-14,722	14,722	216,737284
4	39,36	-17,492	17,492	305,970064
5	70,48	13,628	13,628	185,722384
6	65,85	8,998	8,998	80,964004
7	73,95	17,098	17,098	292,341604
8	73,24	16,388	16,388	268,566544
9	44,72	-12,132	12,132	147,185424
10	79,25	22,398	22,398	50,670404
11	70,05	13,198	13,198	174,187204
12	62,51	5,658	5,658	32,012964
13	69,68	12,828	12,828	164,557584
14	36,92	-29,932	29,932	895,924624
15	52,85	-4,102	4,102	16,826404
16	44,87	-11,982	11,982	143,568324
17	18,14	-38,712	38,712	1498,618944
18	39,32	-17,532	17,532	307,371024
19	90,71	33,858	33,858	1146,364164
20	58,27		1,418	2,010724
Итого	1137,04	-	306,156	6480,36812

6. Расчёт дисперсии произведём по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} = \frac{6480,37}{20} = 324,02$$

3. Извлекая из дисперсии корень второй степени получаем среднее квадратическое отклонение.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{324,02} = 18,0005$$

Значения цен в ряду распределения могут отличаться от среднего значения на 18,0005 ден. ед.

4. Коэффициент вариации рассчитывается по формуле

$$V_\sigma = \frac{\sigma * 100\%}{\bar{x}} = \frac{18,0005 * 100\%}{56,852} = 31,66\%$$

Поскольку $V < 33\%$, следовательно, вариация умеренная, а совокупность однородна.

Тема 6.Ряды динамики.

Практическая работа №8. Исчисление среднего уровня рядов динамики. Применение методов динамики на предприятии.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Дайте определение процесса динамики, ряда динамики.
- 2) Перечислите различные виды рядов динамики.
- 3) Назовите основные показатели изменения уровней рядов динамики. Укажите основные формулы для вычисления средних показателей ряда динамики.

2. Выполнить задания:

Имеются показатели объема реализации помидоров на рынках города с января по май.

Реализация помидоров на рынках	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Помидоры, ц	13,0	16,6	11,7	17,8	10,9

Определить цепным и базисным методом:

- а) абсолютный прирост;
- б) темп роста;
- в) темп прироста;
- г) абсолютное значение 1% прироста;
- д) средний темп (коэффициент) роста/

Для оценки динамики явлений применяю следующие статистические показатели:

1. Абсолютный прирост Δy :

цепной абсолютный прирост $\Delta y_{цепн} = y_i - y_{i-1}$,

базисный абсолютный прирост $\Delta y_{баз} = y_i - y_{баз}$,

где y_i – текущий уровень ряда,

y_{i-1} – уровень ряда, предшествующий текущему,

$y_{баз}$ – уровень, принятый за постоянную базу сравнения (обычно первый уровень ряда)

Например, Δy_1 цеп = $16,6 - 13 = 3,5$, Δy_2 цеп = $11,7 - 16,6 = -4,9$ и т.д.

Δy_1 баз = $16,6 - 13 = 3,5$, Δy_2 баз = $11,7 - 13 = -1,3$ и т.д.

2. Темп роста T_r или коэффициент роста K_r .

На практике более удобно использовать темпы роста, выраженные в процентах.

цепной темп роста

$$T_{r \text{ цеп}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} * 100$$

$$T_{r \text{ цеп}1} = 16,6/13 * 100 = 127,0\%$$

$$T_{r \text{ цеп}2} = 11,7/16,6 * 100 = 70,5\% \text{ и т.д.}$$

базисный темп роста

$$T_{r \text{ баз}} = \frac{y_i}{y_{\text{баз}}} * 100$$

$$T_{r \text{ баз}1} = 16,6/13 * 100 = 127,0\%$$

$$T_{r \text{ баз}2} = 11,7/13 * 100 = 90\% \text{ и т.д.}$$

3. Темп прироста $T_{пр}$:

цепной темп прироста $T_{пр \text{ цепн}} = T_{r \text{ цепн}} - 100\%$

$$T_{пр \text{ цеп}1} = 127,0 - 100 = 27\%$$

$$T_{пр \text{ цеп}2} = 70,5 - 100 = -29,5\% \text{ и т.д.}$$

базисный темп прироста $T_{пр \text{ баз}} = T_{r \text{ баз}} - 100\%$

$$T_{пр \text{ баз}1} = 127,0 - 100 = 27\%$$

$$T_{пр \text{ баз}2} = 90 - 100 = -10\% \text{ и т.д.}$$

4. Абсолютное значение одного процента прироста A :

$$A = \frac{\Delta y_{цеп}}{T_{пр \text{ цепн}}} = 0,01 y_i - 1$$

5. Средний темп (коэффициент) роста

$$\Delta \bar{T} = \sqrt[n-1]{\prod T_{р \text{ цеп}}} = \sqrt[n-1]{127,7 \cdot 70,5 \cdot 152,1 \cdot 61,2} = 95,69\%$$

Тема 7. Индексы.

Практическая работа №9. Исчисление индивидуальных и общих индексов.

Применение метода индексов на предприятии.

1. Ответить на вопросы:

1) Дайте определение индекса в статистике. Для решения каких задач

	1	2	3	4	5=1*2	6=3*4	7=3*2	8=3:1	9=4:2	10=6:5
	q_0	p_0	q_1	p_1	$q_0 * p_0$	$q_1 * p_1$	$q_1 * p_0$	$i_q = \frac{q_1}{q_0}$	$i_p = \frac{p_1}{p_0}$	$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$
Телевизоры	400	3	360	3,3	1200	1188	1080	0,9	1,1	0,99
Видеомагнитофоны	200	2	250	1,8	400	450	500	1,250	0,9	1,125
Итого	x	x	x	x	1600	1638	1580	0,9875	1,037	1,024

Индивидуальные индексы характеризуют изменение отдельного элемента явления.

Индивидуальный индекс физического объема товарооборота

Так, для изучения изменения количества проданных товаров (физического объема продаж) следует построить индивидуальный индекс физического объема товарооборота как отношение количества товара одного вида, проданного в отчетном периоде, к количеству того же товара, проданного в базисном периоде ($i_q = q_1 / q_0$). Поскольку базисный уровень индексируемого показателя приравнивается к 1 или 100%, то разность между полученным индексом и 1 или 100% характеризует относительную величину изменения количества проданного товара. По этому индексу можно определить и абсолютное изменение количества проданного товара в натуральном выражении как разность между числителем и знаменателем индекса

$$\Delta q = q_1 - q_0.$$

Произведем расчет индивидуальных индексов физического объема товарооборота.

По телевизорам: $i_q = \frac{360}{400} = 0.9$ или **90%** и рассчитываем $\Delta q = q_1 - q_0 = 360 - 400 = -40$ тыс.шт., то есть в отчетном периоде по сравнению с базисным было продано телевизоров на 40 тыс.штук, или на 10% меньше, чем в базисном году.

По видеомангнитофонам: $i_q = \frac{250}{200} = 1,25$, и рассчитываем $\Delta q = 250 - 200 = 50$ тыс. шт., то есть количество проданных видеомангнитофонов возросло на 50 тыс. штук или на **25%**.

Индивидуальный индекс цен определяется как отношение цены отдельного товара в отчетном периоде к цене его в базисном периоде, то есть по формуле:

$$i_p = \frac{p_i}{p_0}.$$

Разность между числителем и знаменателем его покажет абсолютное изменение цены за единицу товара в рублях $\Delta p = p_1 - p_0$.

Рассчитаем индивидуальные индексы цен:

По телевизорам: $i_p = 3.3 / 3.0 = 1.1$ или 110% и $\Delta p = p_1 - p_0 = 3.3 - 3.0 = +0.3$ тыс. руб., т.е. цена телевизора увеличилась на 0,3 тыс.руб., или на 10% (110-100).

По видеоманитофонам: $i_p = 1.8 / 2.0 = 0.9$ или 90% и $\Delta p = 1.8 - 2.0 = -0.2$ тыс. руб. т.е. цена видеоманитофона снизилась на 0,2 тыс. руб. или на 10%.

Индивидуальный индекс товарооборота характеризует изменение товарооборота по одному товару и строится как отношение товарооборота отчетного периода p_1q_1 к товарообороту базисного периода p_0q_0 , то есть по формуле:

$$i_{pq} = \frac{p_1q_1}{p_0q_0}$$

Разница между числителем и знаменателем его покажет абсолютное изменение товарооборота в рублях за счет двух факторов: изменения количества проданного товара и изменения цены этого товара, то есть

$$\Delta pq = p_1q_1 - p_0q_0$$

Рассчитаем индивидуальные индексы товарооборота:

По телевизорам: $i_{pq} = \frac{1188}{1200} = 0.99$ или 99% и $\Delta pq = 1188 - 1200 = -12$ млн. руб., то есть товарооборот по телевизорам стал меньше на 12 млн. руб., или на 1% (99-100%).

По видеоманитофонам: $i_{pq} = \frac{450}{400} = 1.125$ или 112.5% и $\Delta pq = 450 - 400 = +50$ млн. руб., то есть товарооборот по видеоманитофонам увеличился на 50 млн.руб. или на 12,5% (12,5-100%).

Рассмотренные нами **индивидуальные индексы взаимосвязаны между собой** так же, как сами индексируемые показатели: индекс товарооборота равен произведению индекса физического объема товарооборота на индекс цен, то есть

$$i_{pq} = i_q * i_p$$

Проверим взаимосвязь исчисленных индивидуальных индексов:

- По телевизорам: $0,99 = 0,9 * 1,1$
- По видеоманитофонам: $1,125 = 1,25 * 0,9$

Кроме того, полученные данные позволяют рассчитать **абсолютные показатели изменения товарооборота по отдельным товарам за счет отдельных факторов**.

Так, по телевизорам общее изменение товарооборота составило:

$$\Delta pq = p_1q_1 - p_0q_0 = -12$$

млн. руб., то есть товарооборот по телевизорам в отчетном периоде по сравнению с базисным стал меньше на 12 млн.руб. Эта величина может быть разложена на две:

1. за счет изменения количества проданных товаров:

$$\Delta q * p_0 = -40 * 3 = -120$$

млн. руб. то есть за счет уменьшения количества проданных телевизоров на 40 тыс.штук товарооборот стал меньше на 120 млн.руб.

2. за счет изменения цен:

$$q_1 * \Delta p = 360 * 0.3 = 108$$

млн. руб., то есть за счет роста цены одного телевизора на 0,3 тыс. руб. товарооборот возрос на 108 млн.руб.

Проверим взаимосвязь исчисленных показателей: $-120 + 108 = -12$ млн.руб.

По видеомангнитофонам имеем изменение товарооборота на 50 млн.руб.

1. за счет изменения количества проданных товаров:

$$\Delta q * p_0 = +50 * 2 = +100$$

2. за счет изменения цен:

$$q_1 * \Delta p = -0,2 * 250 = -50$$

Товарооборот по видеомангнитофонам увеличился на 50 млн.руб. За счет увеличения количества проданных видеомангнитофонов на 50 тыс.штук товарооборот возрос на 100 млн. руб., а за счет снижения цен на видеомангнитофоны на 0,2 тыс. руб. за штуку стал меньше на 50 млн.руб.

2. Общие индексы.

Все рассмотренные нами индексы характеризуют относительное изменение уровней отдельных элементов явления и называются индивидуальными индексами.

Однако большинство изучаемых статистикой общественных явлений и процессов состоят из многих элементов, которые могут быть как однородными, так и неоднородными. **Однородные явления можно непосредственно суммировать и исчислять индексы, характеризующие изменение не одного элемента, а группы элементов или всей совокупности в целом.** Такие индексы называются **общими индексами.** Так, можно суммировать количество проданных **однородных товаров** по группе фирм и исчислить **общий индекс физического объема товарооборота** по формуле:

$$I_q = \frac{\Sigma q_1}{\Sigma q_0},$$

где знак Σ означает суммирование данных о количестве одного товара по нескольким фирмам. Можно суммировать товарооборот по нескольким товарам и исчислять общий индекс товарооборота по формуле

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

где знак Σ означает суммирование товарооборота по группе товаров.

Если же отдельные элементы явления неоднородны, то непосредственное суммирование их невозможно или бессмысленно и тогда необходимо привести их к сопоставимому виду. Все товары имеют стоимость, а стоимости товаров можно суммировать. Переход от натуральных показателей к стоимостным позволяет преодолеть несуммарность натурально-вещественных элементов совокупности. Но изменение стоимости товаров обусловлено совместным изменением двух факторов — количества товаров и цен на них, а нам необходимо определить изменение каждого из этих факторов в отдельности. Для изучения изменения одного фактора необходимо абстрагироваться от изменения второго, взаимосвязанного с ним фактора и построить общий индекс в агрегатной форме.

Так, **агрегатный индекс физического объема товарооборота** должен показать **изменение** количества проданных **разнородных товаров**, поэтому в числителе его берется отчетное количество товаров (q_1), а в знаменателе — базисное (q_0), т.е. индексируемый показатель изменяется, а взвешивание производится в одних и тех же ценах базисного периода (p_0):

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}.$$

В числителе этого индекса — условная величина товарооборота отчетного периода в ценах базисного периода, в знаменателе — реальная величина товарооборота базисного периода. Разность между числителем и знаменателем индекса покажет абсолютное изменение товарооборота за счет изменения физического объема товарооборота:

$$\Delta \sum pq^q = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0$$

Рассчитаем **агрегатный индекс физического объема товарооборота** по данным нашего примера:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = 0.9875$$

или **98,75%** и $\Delta \sum pq = 1580 - 1600 = -20$ млн. руб., то есть количество проданных магазином товаров в среднем стало меньше на 1,25% (98,75 — 100%), что привело к уменьшению товарооборота на 20 млн.руб. Агрегатные индексы качественных показателей строятся при весах — объемных показателях отчетного периода. Так, агрегатный индекс цен по формуле немецкого экономиста Э. Пааше:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

В числителе индекса — товарооборот отчетного периода, в знаменателе — товарооборот отчетного периода в ценах базисного периода, а разность между ними характеризует: с позиции продавца — абсолютное изменение товарооборота за счет изменения цен, с позиции покупателя — экономию (перерасход) населения от изменения цен на товары:

$$\Delta \sum pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1.$$

Рассчитаем агрегатный индекс цен по данным нашего примера:

$I_p = 1638 / 1580 = 1.037$ или **103.7%** и $1638 - 1580 = +58$ млн. руб., то есть в среднем цены на товары возросли на 3,7%, что привело к росту товарооборота на 58 млн.руб.

В качестве весов в индексах качественных показателей могут быть использованы не только абсолютные объемные показатели, но и показатели их структуры, то есть доли.

В статистической практике используется также индекс цен, построенный с базисными весами по формуле Э. Ласпейреса:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

Агрегатный индекс товарооборота исчисляется по формуле:

$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{1638}{1600} = 1.024$ или **102.4%**. Разность между числителем и знаменателем этого индекса характеризует абсолютное изменение товарооборота за счет двух факторов: изменения количества проданных товаров и цен на них: $1638 - 1600 = +38$ млн. руб., то есть товарооборот в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 38 млн.руб. или на 2,4%.

Агрегатные индексы объемных и качественных показателей, построенные с различными весами, взаимосвязаны между собой так же, как индивидуальные индексы: произведение агрегатного индекса физического объема товарооборота на агрегатный индекс цен, дает агрегатный индекс товарооборота:

$$I_q * I_p = I_{qp}$$

Мы получили систему взаимосвязанных агрегатных индексов, каждый из которых позволяет определить изменение индексируемого показателя в относительном выражении (%). Кроме того, по этим индексам можно определить изменение обобщающего показателя — товарооборота за счет отдельных факторов в абсолютном выражении как разность между числителем и знаменателем соответствующего индекса. Абсолютные показатели изменения товарооборота за счет отдельных факторов взаимосвязаны следующим образом.

$$\sum p_1q_1 - \sum p_0q_0 = (\sum p_0q_1 - \sum p_0q_0) + (\sum p_1q_1 - \sum p_0q_1)$$

Проверим взаимосвязь показателей, исчисленных по данным нашего примера:

1. агрегатных индексов: $1,024 = 0,975 * 1,037$

2. абсолютных изменений: $+38 \text{ млн.руб} = -20 + 58 \text{ млн.руб.}$

Аналогичным образом строятся системы агрегатных индексов других экономических показателей.

Тема 8. Не сплошное наблюдение.

Практическая работа №10. Определение оптимальной численности и средней ошибки выборки. Применение метода выборочного наблюдения на предприятии.

1. Ответить на вопросы:

- 1) Дайте определение выборочного наблюдения. Какую задачу ставит перед собой выборочное наблюдение?
- 2) Дайте определения генеральной и выборочной совокупностей. Укажите основные их характеристики.
- 3) Укажите основные формулы для расчета ошибок выборки при различном отборе.

2. Выполнить задания:

Определение ошибки выборки – основная задача, решаемая при выборочном наблюдении. При использовании выборочного наблюдения можно рассчитать средние значения показателей в выборочной совокупности и долю единиц совокупности, обладающих альтернативным признаком. Данные характеристики, полученные при выборочном обследовании, будут отличаться от характеристик генеральной совокупности на величину ошибки репрезентативности.

Рассмотрим нахождение средних и предельных ошибок выборок, определение доверительных интервалов для средней и доли на следующем примере:

При оценке спроса на товар А было проведено пятипроцентное бесповторное обследование регионального рынка. При этом было выяснено, что в 90 из 100 обследованных семей данный товар потребляется. В среднем каждая из обследованных семей потребляла 5 единиц товара ($\bar{x} = 5$) при стандартном отклонении 0,5 единицы ($\sigma_{\text{выб}} = 0,5 \text{ ед.}$).

С вероятностью $p = 0,954$ необходимо установить долю семей, потребляющих данный товар и среднее его потребление (спрос).

Для получения статистических оценок параметров генеральной совокупности выполним следующие процедуры:

1. Определим характеристики выборочной совокупности:

- выборочную долю (удельный вес семей в выборке, потребляющих товар А): $\omega = \frac{m}{n} = \frac{90}{100} = 0,9$

- выборочную среднюю (средний объем потребления товара А одной семьей в выборке): $\tilde{x} = 5$ единиц.

2. Определим предельные ошибки выборки:

$$\text{для доли } \Delta_{\omega} = t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \sqrt{\frac{0.9(1-0.9)}{100} \cdot \left(1 - \frac{100}{2000}\right)} = 0.0585,$$

где $N = \frac{n \times 100}{5} = 2000$ семей. (в задаче не указана величина ген совокупности)

$$\text{для средней } \Delta_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma_{\text{выб}}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0.5^2}{100} \left(1 - \frac{100}{2000}\right)} \approx 0.1.$$

3. Рассчитаем доверительные интервалы характеристик генеральной совокупности:

$$\text{для доли } - \omega - \Delta_{\omega} \leq P \leq \omega + \Delta_{\omega}.$$

$$0.9 - 0.059 \leq P \leq 0.9 + 0.059,$$

$$0.841 \leq P \leq 0.959;$$

$$\text{для средней } - \tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{X} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}.$$

$$5 - 0.1 \leq \bar{X} \leq 5 + 0.1,$$

$$4.9 \leq \bar{X} \leq 5.1.$$

Таким образом, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля семей потребляющих данный товар не меньше 84,1%, но не более 95,9%, а среднее потребление товара в семьях находится в пределах от 4,9 до 5,1 единиц. На основании проведенных расчетов можно определить границы потребления (спроса) товара А на данном рынке:

$$4.9 \cdot 0.841 \cdot 2000 < Q < 5.1 \cdot 0.959 \cdot 2000$$

$$8240 < Q < 9780.$$

Таким образом, с вероятностью в 95% можно утверждать, что спрос на товар А не будет ниже 8240 единиц, но и не превысит 9780 единиц.

Тема 9. Статистическое изучение связи между явлениями.

Практическая работа №11. Установление тесноты связи и корреляционный анализ экономических показателей. Применение корреляционного анализа на предприятии.

1. Ответить на вопросы:

1) Какие связи явлений и процессов различают в статистике? Охарактеризуйте кратко каждую из связей.

2) По каким признакам характеризуются связи между явлениями в статистике. Дайте характеристику каждого признака.

3) Дайте определение корреляции, укажите ее виды. В чем заключается задача корреляционного анализа?

4) Дайте определение регрессии. Для чего используется уравнение регрессии.

5) Укажите основные показатели и формулы корреляционно-регрессивного анализа.

2. Выполнить задания:

Провести корреляционный анализ зависимости выручки от числа торговых точек.

Исходные данные для корреляционного анализа

№	Число торговых точек (X)	Выручка (Y)	XY	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	2	1598	3196	7,84	2291792,3
2	5	2644	13220	0,04	218899,2
3	4	2197	8788	0,64	836981,0
4	5	1959	9795	0,04	1329101,6
5	3	1052	3156	3,24	4243050,7
6	3	1922	5766	3,24	1415782,7
7	5	2385	11925	0,04	528335,2
8	5	2581	12905	0,04	281819,4
9	5	3105	15525	0,04	47,2
10	4	3896	15584	0,64	614865,1
11	4	1510	6040	0,64	2565976,8
12	2	1880	3760	7,84	1517495,5
13	5	3620	18100	0,04	258199,5
14	6	5002	30012	1,44	3572604,0
15	5	2819	14095	0,04	85770,9
16	4	4076	16304	0,64	929553,1
17	6	1869	11214	1,44	1544717,6
18	3	3524	10572	3,24	169853,9
19	6	3925	23550	1,44	661185,8
20	4	1998	7992	0,64	1240699,0
21	3	2606	7818	3,24	255901,1
22	5	2353	11765	0,04	575878,6
23	3	2981	8943	3,24	17126,1
24	7	4471	31297	4,84	1847243,4
25	6	2308	13848	1,44	646201,6
26	5	4563	22815	0,04	2105788,0
27	7	4306	30142	4,84	1425954,4
28	5	2541	12705	0,04	325888,8
29	8	6184	49472	10,24	9438003,2
30	9	7481	67329	17,64	19089326,1
Итого:	144	93356	497633	78,8	60034041,5

Линейный коэффициент корреляции характеризует тесноту и направление связи между двумя коррелируемыми признаками в случае наличия между ними линейной зависимости:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Среднее число торговых точек равно:

$$\bar{x} = \frac{144}{30} = 4.8$$

Средняя выручка:

$$\bar{y} = \frac{93356}{30} = 3111.9$$

Средний показатель XY:

$$\overline{xy} = \frac{497633}{30} = 16587.8$$

Дисперсия количества торговых точек:

$$\sigma_x^2 = \frac{78.8}{30} = 2.63,$$

а среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma_x = \sqrt{2.63} = 1.62$$

Дисперсия выручки:

$$\sigma_y^2 = \frac{60034041.5}{30} = 2001134.7,$$

среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma_y = \sqrt{2001134.7} = 1414.6$$

Коэффициент корреляции равен:

$$t_p = \sqrt{\frac{r^2}{1-r^2}}(n-2) = \sqrt{\frac{0.72^2}{1-0.72^2}}(30-2) = 5.49$$

Значимость линейного коэффициента корреляции проверяется на основе t-критерия Стьюдента. При этом выдвигается и проверяется нулевая гипотеза (H_0) о равенстве коэффициента корреляции нулю [$H_0: r=0$]. При проверке этой гипотезы используется t-статистика.

$$t_p = \sqrt{\frac{r^2}{1-r^2}}(n-2) = \sqrt{\frac{0.72^2}{1-0.72^2}}(30-2) = 5.49$$

Если расчетное значение $t_p > t_{кр}$, то гипотеза H_0 отвергается, что свидетельствует о значимости линейного коэффициента корреляции, а следовательно, и о статистической существенности зависимости между X и Y .

Критическое значение критерия Стьюдента при числе степеней свободы $30 - 2 = 28$ и уровне значимости $0,05$ равно $t_{кр} = 2,05$. Рассчитанное значение показателя больше критического, следовательно, между выручкой и количеством торговых точек есть статистическая зависимость.

Литература:

Нормативно-законодательные акты:

- 1) Федеральный закон от 29 ноября 2007г №282-ФЗ «Об учете и системе государственной статистики в Российской Федерации»;
- 2) Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г №79 «О порядке проведения выборочных статистических наблюдений за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства».

Основные источники:

- 1) В.В. Ковалев «Статистика с элементами эконометрики» Часть 1 изд.- М.: Издательский центр «Юрайт», 2016г.
- 2) В.В. Ковалев «Статистика с элементами эконометрики» Часть 2 изд.- М.: Издательский центр «Юрайт», 2016г.

Дополнительные источники:

- 1) В.С. Мхитарян «Статистика» изд.- М.: Мастерство, 2001
- 2) <http://www.consultant.ru/>
- 3) <http://www.garant.ru/iv/>