

**МИНИСТЕРСТВО СПОРТА, ТУРИЗМА И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА, МОЛОДЕЖИ И ТУРИЗМА (ГЦОЛИФК)» В Г.
ИРКУТСКЕ
(Иркутский филиал ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ»)**

Кафедра теория и методика физической культуры и спорта

Овчинникова Н.И.

**Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Статистика»
для студентов 3 курса заочного отделения
(часть I)**

Специальность (направление) подготовки
**032101.65 - «Физическая культура и спорт» со специализацией
«Менеджмент физической культуры и спорта»
Квалификация: специалист физической культуры и спорта**

РАССМОТРЕНО:

Протокол заседания кафедры

№ 2 от 19/10/2011

Зав. каф. _____ М.В. Иванова

Иркутск 2011

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---------------------------------|--------------|---------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 228 | 3,40/0;5,63/0 |
| Аудиторные занятия: | 1300/0;243/0 | 3,40/0;5,63/0 |
| Лекции | 600/0;123/0 | 3,40/0;5,63/0 |
| Практические занятия | 700/0;123/0 | 3,40/0;5,63/0 |
| Самостоятельная работа | 980/0;2043/0 | 3,40/0;5,63/0 |
| Вид итогового контроля: экзамен | + | 30/0;53/0 |
| экзамен | + | 40/0;63/0 |

Сегодня трудно найти сферу экономической деятельности и повседневной жизни людей, где бы ни применялась статистика. К статистике, её методам и прежде всего обобщающим показателям обращаются везде и всюду. Без статистики немислимо подведение итогов деятельности как отдельно взятых хозяйствующих субъектов, так и целых стран и мировой экономики в целом. В равной мере невозможно принятие научно-обоснованных управленческих решений, невозможна оперативная работа в любой области профессиональной деятельности.

Жизнедеятельность общества свидетельствует о всеобщей востребованности статистики не только как обширного и надежного первоисточника данных, но и столь же мощного инструмента познания объективных закономерностей прошлого и грядущего развития окружающего мира. С помощью статистических методов можно обосновать и доказать экономические предположения, проверить теоретические гипотезы, восстановить, пополнить и скорректировать существующие оценки, представить изучаемые явления в полном объеме накоп-

ленных знаний. Нет другой отрасли современных знаний, которая решала бы эти вопросы более квалифицированно, полно и объективно, чем статистика.

Изучение дисциплины «Статистика» предусмотрено Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для специальности 032101.65 - «Физическая культура и спорт» со специализацией «Менеджмент физической культуры и спорта». Методика изучения предмета основана на сочетании теоретического и практического обучения с использованием различных форм закрепления изученного материала: решения задач и примеров, тестирования, написания реферата.

Знание статистических методов сбора, обработки и анализа информации, их эффективное использование на практике является одним из непременных условий деловой квалификации менеджера.

Предмет «Статистика» является обязательной дисциплиной цикла «Специальные дисциплины» регионального компонента. Назначение курса обеспечить теоретическую и практическую подготовку студентов к профессиональной деятельности в области менеджмента физической культуры и спорта.

Цель курса – формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей.

Задачи курса:

1. изучение студентами методов количественного анализа случайных событий и величин, формирование умений структурировать исходные данные и содержательно интерпретировать результаты их обработки;
2. умение обрабатывать и систематизировать данные статистического наблюдения в виде таблиц, рядов распределения, группировок, динамических рядов, графиков;
3. владение навыками грамотно исчислять различные абсолютные, относительные, средние и другие обобщающие показатели;
4. умение моделировать и прогнозировать социально-экономические процессы;

5. умение проводить анализ полученных статистических расчетов и делать аргументированные выводы.

Учебный материал программы изучается на 2 курсе, форма и методика проведения занятий – классно-урочная – лекции, проведение практических занятий, самостоятельная работа.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения курса студенты должны

иметь представление о:

- принципах организации статистических служб;
- связи статистики с экономикой;
- формировании основных макроэкономических показателей;
- значении статистики предприятия для управления предприятием.

знать:

- принципы и методы организации сбора статистических данных;
- принципы и методы обработки результатов статистического наблюдения;
- различие между признаками и показателями и связь между ними;
- основы выборочного метода и ошибок выборочного метода;
- анализ временных зависимостей методом рядов динамики;
- основы теории экономических индексов и их применения;
- основы корреляционно-регрессионных моделей и исследования соответствующих зависимостей.

уметь:

- организовать и провести статистическое наблюдение и строить статистические таблицы;
- рассчитывать статистические показатели;
- грамотно анализировать статистические данные и формулировать выводы;
- использовать методы статистического оценивания и прогноза;
- строить экономико-статистические модели и их исследовать;

- применять компьютерные технологии в социально-экономических исследованиях;
- исследовать сложные и недостаточно определенные ситуации и процессы;
- оценивать финансовое состояние фирмы и выработать управленческие решения по преодолению негативных факторов и их воздействия на состояние фирмы.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Виды учебной деятельности студента по разделам дисциплины

Возможные виды деятельности: лекции, семинарско-практические занятия, самостоятельная работа с теоретическим материалом, выполнение контрольных работ, промежуточное и итоговое тестирования, зачет, экзамен.

Лекции и практические занятия

Основной составной частью учебного процесса в преподавании дисциплины «статистика» студентам дневной формы обучения являются лекции и практические занятия. Очевидно, что студенты, активно участвующие в этих занятиях, способны успешнее освоить предмет.

Все лекции студентам необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, а также алгоритмы решения тех или иных классов задач статистики рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции.

На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполне-

ние домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.

Чтение учебника и конспекта лекций

В настоящее время имеется достаточно большое количество литературы по статистике. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты.

Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Это является одним из важных условий усвоения дисциплины.

Решение задач

В процессе изучения дисциплины «статистика» студенты, как правило, сталкиваются с рядом трудностей. Чтобы справиться с этими трудностями, нужно решить достаточно много задач, что даст возможность глубже понять основные положения разделов изучаемой дисциплины, научиться применять их при анализе конкретной ситуации. В этой связи типовые задачи, рассмотренные в рекомендуемых учебных пособиях, следует разобрать внимательно, обращаясь при необходимости к соответствующим указаниям, подробным решениям или ответам. Задачи должны быть использованы в процессе работы над курсом и затем при подготовке к экзамену. При этом непременным условием является глубокое усвоение соответствующего материала по конспекту лекций или учебнику.

При решении задач в первую очередь следует обращать внимание на логический анализ содержания задачи, объяснение выполняемых операций. В некоторых задачах полезно продумать иные возможные подходы к их решению или решение при некоторых видоизменениях условий задачи. Решение задач определенного типа следует продолжать до приобретения твердых навыков.

Самопроверка

После изучения определенной темы и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки теорем, проверяя себя каждый раз по учебнику или конспекту лекций. Контрольные вопросы, приводимые в конспекте лекций по дисциплине, имеют цель помочь студенту в таком повторении, закреплении и проверке прочности усвоения изученного материала.

Часто недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо повторить плохо изученный раздел, внимательно разобрать материал лекции или учебника, а также прорешать задачи.

Выполнение контрольных заданий

В процессе изучения дисциплины «статистика» студент должен выполнить несколько контрольных работ. Не следует приступать к решению контрольной работы до решения достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольной работы вызывается тем, что у студента отсутствует необходимая практика в решении задач.

Контрольные работы должны выполняться самостоятельно. В противном случае студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к зачету, а, в конечном итоге, и к экзамену.

Самостоятельная работа студентов (СРС)

Основными видами СРС являются: изучение отдельных разделов или тем теоретического материала дисциплины по учебной литературе и компьютерным обучающим программам, подготовка к ПЗ, выполнение домашних расчетно-графических заданий, рефератов, самоконтроль уровня знаний по учебным дисциплинам.

Рациональная организация СРС включает планирование объема, содержания, графика выполнения и контроля СРС, а также методическое и материально-техническое обеспечение. Эффективность СРС по дисциплине зависит в значительной степени от качества планирования и организации этой работы на кафедре

ре. Эффективная организация СРС возможна только при наличии в достаточном количестве учебников, учебных пособий, методической литературы.

Требования для получения оценки по курсу

Для прохождения итоговой аттестации (получения зачета, экзамена) студент должен выполнить следующие виды работ, имеющих определенный «вес» в баллах (см. балльно-рейтинговую оценку по каждому виду контроля, приведенную в тематическом плане):

- посетить лекции и обеспечить конспектирование их содержания;
- выполнить все виды самостоятельной работы;
- ответить на контрольные промежуточные тесты;
- подготовиться к устному ответу по вопросам к зачету и экзамену.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости

| Набранные баллы | <61 | 61-75 | 76-91 | 92-96 | 97-100 |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Зачет/незачет | Не зачёт/ неудовлетворительно. | Зачёт, экзамен | | | |
| Оценка по шкале ECTS | Е Неудовлетворительно. | Д Удовлетворительно | С Хорошо | В Отлично | А Отлично |

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «СТАТИСТИКА»

Распределение часов курса по темам и видам работ. Заочная форма обучения, 3 курс, 5, 6 семестры

| Раздел дисциплины | Количество часов по видам занятий | | |
|---|-----------------------------------|----------|----------------|
| | лекция | практика | самост. работа |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Статистика как наука. Предмет, метод и задачи статистики. Основные понятия и категории статистики | 2 | | 8 |
| Статистическое наблюдение социаль- | | | 10 |

| | | | |
|---|----|----|-----|
| но-экономических явлений и процессов | | | |
| Сводка и группировка статистических данных | 2 | 2 | 6 |
| Статистические таблицы | | | 6 |
| Графическое изображение статистических данных | | | 8 |
| Статистические величины: абсолютные, относительные, средние | 2 | 2 | 10 |
| Показатели вариации, сложение дисперсий | 2 | 2 | 8 |
| Изучение динамики общественных явлений. Анализ рядов динамики. | | | 8 |
| Выборочное наблюдение | | | 8 |
| Статистическое изучение взаимосвязей. Элементы линейного регрессионного анализа | | 2 | 18 |
| Многомерный статистический анализ | | | 16 |
| Статистическая проверка гипотез | 2 | | 22 |
| Статистические методы моделирования и прогнозирования социально-экономических явлений и процессов | | 2 | 22 |
| Индексы в статистике | 2 | 2 | 20 |
| Статистика предприятий | | | 16 |
| Статистика населения и уровня его жизни | | | 18 |
| И Т О Г О за 3,4 семестры | 12 | 12 | 204 |

Специальность – 032101.65 «Физическая культура и спорт»
 Специализация «Менеджмент физической культуры и спорта»
 Курс 3 отделение заочное семестр 5,6

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| № | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | Количество баллов по каждому виду контроля | | | | |
|---|--|------------------|----------|-------------------|--|--|----------------|--------------------|---------|
| | | Лекц. | Практика | Самостоят. работа | Посещение лекций/практик | | Самост. Работа | Контрольная работа | Экзамен |
| | Предмет, задачи, основные понятия статистики | 2 | | 8 | 1,5 | | 2 | | |
| | Статистическое наблюдение | | | 10 | | | 2 | | |
| | Сводка и группировка статистических данных | | 2 | 8 | 1,5 | | 2 | | |
| | Статистические таблицы | | | 6 | | | 2 | | |
| | Графическое изображение статистических данных | | | 8 | | | 2 | | |
| | Статистические величины: абсолютные, относительные, средние | 2 | | 10 | 1,5 | | 2 | | |
| | Показатели вариации | | | 8 | | | 2 | | |
| | Изучение динамики общественных явлений. Анализ рядов динамики. | | 2 | 6 | 1,5 | | 2 | | |
| | Выборочное наблюдение | | | 8 | | | 2 | | |
| | Определение необходимой численности при повторной и бесповторной выборках. | 2 | | 16 | 1,5 | | 4 | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|-----------|------------|-----------|--|-----------|--|-----------|
| | Статистическое изучение взаимосвязей. Элементы линейного регрессионного анализа | | 2 | 16 | 1,5 | | 4 | | |
| | Многомерный статистический анализ | 2 | | 20 | 1,5 | | 5 | | |
| | Статистическая проверка гипотез | 2 | | 22 | 1,5 | | 5 | | |
| | Статистические методы моделирования и прогнозирования социально-экономических явлений и процессов | | 2 | 18 | 1,5 | | 5 | | |
| | Индексы в статистике | | 2 | 16 | 1,5 | | 4 | | |
| | Статистика предприятий | 2 | | 16 | 1,5 | | 4 | | |
| | Статистика населения и уровня его жизни | | 2 | 10 | 1,5 | | 3 | | |
| | ИТОГО | 12 | 12 | 204 | 18 | | 52 | | 30 |
| | Всего | 100 баллов | | | | | | | |

**ПЛАНИРОВАНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА»**

| Наименование темы, раздела | Вид СРС | Бюджет времени (час.) | Кол-во баллов | Срок выполнения |
|---|--|-----------------------|---------------|-----------------|
| Предмет, задачи, основные понятия статистики | Работа с материалом лекции, понять основные определения. Составление глоссария основных понятий. | 8 | 2 | |
| Статистическое наблюдение | Работа с материалом лекции. Выбрать тему статистического наблюдения, сформулировать цель, задачи. | 10 | 2 | |
| Сводка и группировка статистических данных | Работа с материалом лекции. Составление схемы по классификации сводки. Построение этапов статистической группировки. | 8 | 2 | |
| Статистические таблицы | Работа с материалом лекции. Построить простую, монографическую и комбинационную таблицы. | 6 | 2 | |
| Графическое изображение статистических данных | Работа с материалом лекции. Знать общие правила построения графического изображения. Составление схемы по классификации статистических графиков. | 8 | 2 | |

| | | | | |
|---|--|----|---|--|
| Статистические величины: абсолютные, относительные, средние | Работа с материалом лекции. Составление схемы по классификации статистических показателей. Расчет абсолютных, относительных и средних величин. | 10 | 2 | |
| Показатели вариации | Работа с материалом лекции. Изучить способы расчета показателей вариации на тренировочных заданиях. Подготовка к контрольной работе. | 8 | 2 | |
| Изучение динамики общественных явлений. Анализ рядов динамики. | Работа с материалом лекции. Составление таблиц по аналитическим и средним показателям рядов динамики. | 6 | 2 | |
| Выборочное наблюдение | Работа с материалом лекции. | 8 | 2 | |
| Определение необходимой численности при повторной и бесповторной выборках. | Решение задач на механическую, типическую и серийную выборки. Подготовка к контрольной работе. | 16 | 4 | |
| Статистическое изучение взаимосвязей. Элементы линейного регрессионного анализа | Решение задач на построение модели регрессии и оценка ее адекватности реальным явлениям. | 16 | 4 | |
| Многомерный статистический анализ | Построение моделей множественной регрессии на задачах. | 20 | 5 | |

| | | | | |
|---|---|------------|-----------|--|
| | Расчет множественного и частных коэффициентов корреляции. | | | |
| Статистическая проверка гипотез | Работа с материалом лекции. Решение задач на проверку гипотез о параметрах нормально распределения, о виде закона распределения. | 22 | 5 | |
| Статистические методы моделирования и прогнозирования социально-экономических явлений и процессов | Решение тренировочных заданий различными методами прогнозирования (по среднему абсолютному приросту, среднему темпу роста и аналитическому выражению тренда). | 18 | 5 | |
| Индексы в статистике | Решение задач на основные сводные индексы и их взаимосвязи. Подготовка к контрольной работе. | 16 | 4 | |
| Статистика предприятий | Расчет основных показателей финансовой деятельности предприятий на задачах. | 16 | 4 | |
| Статистика населения и уровня его жизни | Работа с материалом лекции. Составление логико-структурной схемы по теме. | 10 | 3 | |
| ИТОГО: | | 204 | 52 | |

ТЕМЫ, ИХ КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Статистика как наука

Лекция 1. (2 час)

Роль и место предмета «Статистика» в анализе социально-экономических процессов и явлений. Предмет статистики как самостоятельная общественная наука. Связь общей теории статистики с социально-экономической и отраслевыми статистиками. История статистики. Задачи статистики в рыночной экономике. Методы статистики.

Основные категории и понятия статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, признак, вариация, статистический показатель, система показателей.

Современная организация и задачи статистики и Российской Федерации. Федеральная служба государственной статистики и её функции. Задачи перехода на международную практику статистики. Международные органы статистики.

Семинарское занятие 1. (2 час)

План занятия:

1. Предмет статистики.
2. Статистическая совокупность и ее единицы,
3. Статистические признаки и их классификация (количественные и качественные).
4. Статистические показатели

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что является предметом исследования статистической науки?
2. Приведите примеры явлений общественной жизни, требующих статистического изучения.
3. В чем заключается сущность статистической методологии?
4. Дайте определение статистической совокупности ее единицы, приведите примеры,
5. Что называется статистическим признаком? Какие признаки бывают? Приведите примеры.

6. Дайте определение статистических показателей и укажите их виды.

Тема 2. Статистическое наблюдение социально-экономических явлений и процессов

Лекция 2. (2 час)

Понятие о статистическом наблюдении. Особенности статистической методологии: теоретические основы и специальные приёмы и методы статистического исследования.

Сбор массовой информации – исходный этап статистического наблюдения. Источники статистических сведений. Первичный учет и отчетность.

Этапы проведения статистического наблюдения. Программа статистического наблюдения. Объекты и единицы статистического наблюдения. Статистический формуляр. Статистический момент и его срок (период) статистического наблюдения.

Точность статистического наблюдения. Ошибки регистрации и ошибки репрезентативности. Арифметический и логический контроль качества информации.

Семинарское занятие 2. (2 час)

План занятия:

1. Этапы проведения статистического наблюдения.
2. Составление программы статистического наблюдения.
3. Статистический формуляр, его виды.
4. Определение ошибок регистрации и репрезентативности.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Перечислите этапы статистического наблюдения, раскройте их основное содержание.
2. Назовите основные программно-методологические вопросы статистического наблюдения.
3. Что представляет собой программа статистического наблюдения?
4. Как выглядит формуляр статистического наблюдения?
5. Как определяется точность статистического наблюдения?
6. Какие ошибки в определенной степени погашаются при большом объеме совокупности?

Лекция 3. (2 час)

Виды статистического наблюдения по охвату единиц совокупности: сплошное, выборочное, основного массива, монографическое.

Виды статистического наблюдения по времени регистрации фактов: непрерывное (текущее), периодическое и единовременное.

Виды статистического наблюдения по источникам сведений: непосредственное наблюдение; документальное наблюдение, опрос.

Формы статистического наблюдения: статистическая отчетность и ее виды, специально организованное статистическое наблюдение, регистры.

Способы сбора сведений: отчетный, экспедиционный, самоисчисление, анкетный, корреспондентский.

Семинарское занятие 3. (2 час)

Виды, формы и методы статистического наблюдения.

План занятия:

1. Виды статистического наблюдения социально-экономических явлений и процессов.
2. Формы статистического наблюдения.
3. Методы статистического наблюдения.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие конкретные виды статистического наблюдения используются для сбора данных?
2. Перечислите основные формы статистического наблюдения и приведите примеры.
3. Что такое единовременное наблюдение?
4. Назовите перечень признаков, подлежащих регистрации в процессе наблюдения.

Тема 3. Сводка и группировка статистических данных

Лекция 4. (2 час)

Понятие сводки и группировки, их роль как инструментов первичной обработки статистической информации.

Задачи сводки и основное ее содержание.

Выполнение группировки по количественному признаку. Группировка как инструмент качественного анализа исследуемых объектов. Аналитические задачи, решаемые на основе статистических группировок.

Семинарское занятие 4. (2 час)

План занятия:

1. Понятие сводки и группировки.
2. Группировки по количественным и качественным признакам.
3. Определение интервалов группировки.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что такое статистическая группировка?
2. Какие основные задачи решаются исследователем с помощью метода группировок?
3. Каковы роль и значение классификаций группировок?
4. Какие основные проблемы подлежат решению при группировке статистических данных?

Лекция 5. (2 час)

Типы группировок. Типологические, структурные и аналитические группировки. Интервалы группирования.

Группировочные признаки, их виды. Комбинационные группировки.

Ряды распределения, их классификация.

Содержательный анализ явления при выполнении группировок.

Семинарское занятие 5. (2 час)

План занятия:

1. Типы группировок и их построение.
2. Определение группировочных признаков.
3. Построение рядов распределения разных видов.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Каковы основные виды группировок? Для решения каких задач они используются?
2. В чем состоит отличие комбинационной и многомерной группировки?
3. Что такое вторичные группировки? Для решения каких задач они используются?
4. В каких случаях необходимо определить интервалы группировки по количественным признакам?
5. Какие виды рядов распределения Вы знаете?

Лекция 6. (2 час)

Тема 4. Статистические таблицы

Понятие статистические таблицы. Подлежащее и сказуемое статистической таблицы.

Простые, групповые и комбинированные статистические таблицы. Простая и сложная разработка сказуемого статистической таблицы.

Правила построения таблиц в статистике. Структурный и содержательный анализ статистических таблиц.

Семинарское занятие 6. (2 час)

План занятия:

1. Изучение исходных данных, выбор макета таблицы и их представление в виде таблицы.
2. Разбор основных ошибок построения таблиц.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Каковы функции статистических таблиц?
2. Каковы основные требования к составлению таблиц.
3. Какие основные элементы таблицы бывают, что в них показывается и где они располагаются?
4. Где указывается источник данных, приведенных в таблице?

Тема 5. Графическое изображение статистических данных

Лекция 7. (2 час)

Необходимость графического представления статистической информации.
Понятие статистических графиков и их назначения.

Виды статистических графиков по форме графического образа и способу построения, правила их построения. Важнейшие виды столбиковых и секторных диаграмм. Знак Варзара.

1.1. Статистические карты.

Семинарское занятие 7. (2 час)

План занятия:

1. Элементы статистического графика: графический образ, поле графика, пространственные ориентиры, масштабные ориентиры, экспликация графика.

2. Изображение в виде графиков (ленточных, столбиковых и круговых диаграмм) исходных динамических и статистических рядов.

3. Разбор основных ошибок графического изображения статистических данных.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Для чего используются статистические графики?

2. Какие виды графиков Вы знаете?

3. Какие основные элементы должны присутствовать на графике?

Тема 6. Статистические величины (показатели)

Лекция 8. (2 час)

Сущность, формы и виды статистических величин. Основные функции статистических величин.

Абсолютные величины как непосредственный результат статистической сводки, Виды абсолютных величин и их значение в статистическом исследовании.

Методы преобразования абсолютных величин из частных в сводные и наоборот. Натуральные, стоимостные и трудовые единицы измерения абсолютных величин.

Семинарское занятие 8. (2 час)

План занятия:

1. Обобщающие абсолютные показатели, их разновидности (натуральные, условно-натуральные, стоимостные).

2. Методы преобразования абсолютных величин из частных в сводные и наоборот.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какова роль статистических показателей в управлении экономическими процессами?

2. Что такое обобщающий показатель?

3. Какие виды обобщающих показателей Вы знаете?

4. Что называется абсолютной величиной?

Лекция 9. (2 час)

Относительные величины в статистике, их значение.

Виды относительных величин, способы их расчета и формы выражения.

База относительной величины и ее выбор. Проблема сопоставимости при построении относительных величин.

Взаимосвязь абсолютных и относительных величин, необходимость их комплексного применения.

Коэффициенты, проценты, промилли и продецимилли в статистике.

Семинарское занятие 9. (2 час)

План занятия:

1. Расчет относительных показателей динамики, плана, выполнения плана, структуры, координации, интенсивности и сравнения.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что такое относительные величины?

2. Какие виды относительных величин Вы знаете? В каких случаях они используются?

3. Почему важно анализировать абсолютные и относительные величины во взаимосвязи?

4. Как связаны между собой относительные величины планового задания, выполнения плана и динамики?

5. Какая разница существует между коэффициентом, процентом, промилле и продецемилле?

Лекция 10. (2 час)

Средняя величина, ее сущность и определение как категории статистической науки.

Виды средних величин и способы их вычисления.

Структурные средние: мода, медиана; область их применения.

Семинарское занятие 10. (2 час)

План занятия:

1. Степенные средние в статистике: средняя арифметическая, средняя квадратическая, средняя гармоническая. Исходное соотношение средних.

2. Расчет взвешенных и не взвешенных (простых) средних степенных величин в статистике.

3. Расчет моды и медианы в дискретном и интервальном вариационных рядах,

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Приведите формулы расчета различных видов средних величин.

2. Назовите основные свойства средней арифметической величины.

3. Как обосновывается выбор весов при расчете взвешенных средних?

4. Для каких целей используется формула средней геометрической?

5. В чем состоят особенности расчета показателей центра распределения в интервальном ряду?

6. В каких случаях используются структурные средние величины?

Тема 7. Показатели вариации

Лекция 11. (2 час)

Понятие вариации. Задачи статистического изучения вариации. Абсолютные и относительные показатели рассеивания (вариации).

Абсолютные показатели вариации (размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).

Математические свойства дисперсии. Расчет дисперсии на основе ее математических свойств.

Относительные показатели вариации (коэффициент вариации, коэффициент осцилляции, линейный коэффициент вариации) и их практическое применение.

Семинарское занятие 11. (2 час)

План занятия:

1. Расчет абсолютных показателей вариации.
2. Способы расчета дисперсии.
3. Расчет относительных показателей вариации.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что называется вариацией признака?
2. Приведите формулы расчета абсолютных показателей вариации.
3. Какой из показателей вариации характеризует абсолютный размер колеблемости признака относительно средней величины?
4. Перечислите свойства дисперсии.
5. Что характеризует коэффициент вариации?

Лекция 12. (2 час)

Дисперсия альтернативного признака.

Меры вариации для сгруппированных данных: общая дисперсия, групповая, межгрупповая. Правило сложения дисперсий.

Использование показателей вариации в статистическом анализе.

Статистические характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии и коэффициент эксцесса.

Эмпирическое корреляционное отношение. Коэффициент корреляционного отношения и коэффициент детерминации.

Семинарское занятие 12. (2 час)

План занятия:

1. Расчет общей, групповой и межгрупповой дисперсий. Проверка правильности расчета.
2. Вычисление коэффициентов корреляционного отношения и детерминации.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что характеризуют межгрупповая и средняя из внутригрупповых дисперсий?

2. Чему равна межгрупповая дисперсия, если отсутствуют различия между вариантами внутри групп?

3. Как определяется коэффициент детерминации и что он характеризует?

Тема 8. Изучение динамики общественных явлений

Лекция 13. (2 час)

Понятие о рядах динамики. Основные правила их построения и использования для анализа динамических процессов в экономике.

Сопоставление рядов динамики, приведение рядов динамики к одному основанию.

Цепные и базисные аналитические показатели изменения уровней рядов динамики: абсолютные приросты, темпы роста и прироста. Связь между цепными и базисными показателями динамики.

Средние характеристики ряда динамики.

Семинарское занятие 13. (2 час)

План занятия:

1. Определение вида ряда динамики.
2. Приведение рядов динамики к сопоставимому виду.
3. Расчет цепных и базисных абсолютных приростов, коэффициентов и темпов роста (прироста).

4. Вычисление средних уровней и других средних показателей моментных и интервальных рядов динамики.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что в статистике понимается под рядом динамики?
2. Какие бывают виды динамических рядов?
3. Что такое сопоставимость динамических рядов?
4. Как рассчитываются базисные и цепные показатели ряда динамики?
5. Приведите формулы расчета цепных и базисных абсолютных приростов, коэффициентов и темпов роста (прироста), абсолютного значения 1% прироста.

6. Какие показатели применяются для характеристики изменений уровней ряда динамики?

7. Как определяются средние уровни ряда в зависимости от вида ряда?
8. Как рассчитываются средний темп роста и темп прироста уровней ряда динамики?

Лекция 14. (2 час)

Основная тенденция ряда динамики (тренд) и способы ее выявления. Метод укрупнения интервалов. Методы скользящей средней.

Аналитическое выравнивание. Определение параметров уравнения тренда.

Изучение и измерение сезонных колебаний. Индексы сезонности.

Элементы прогнозирования с помощью рядов динамики.

Семинарское занятие 14. (2 час)

План занятия:

1. Способы выявления основной тенденция ряда динамики.
2. Метод аналитического выравнивания. Использование метода наименьших квадратов для определения параметров уравнения линейного тренда.
3. Оценка адекватности линейной модели.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Как может быть выявлена основная тенденция в изменениях уровней ряда динамики?
2. В чем суть метода аналитического выравнивания?
3. Как записывается и решается система нормальных уравнений для определения параметров уравнения линейного тренда.
4. Приведите формулы, по которым оценивается адекватность линейной модели.

Семинарское занятие 15. (2 час)

План занятия:

1. Изучение и измерение сезонных колебаний. Определение индексов сезонности.
2. Элементы прогнозирования с помощью рядов динамики.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие методы можно использовать для выявления сезонных колебаний?
2. Дайте понятие экстраполяции и интерполяции.
3. Как выполняется прогноз с помощью уравнения тренда?

Тема 9. Выборочное наблюдение

Лекция 15. (2 час)

Понятие о выборочном наблюдении. Теоретические основы выборочного метода.

Генеральная и выборочная совокупность и их обобщающие характеристики.

Средняя и предельная ошибки выборочного наблюдения для показателей средней и для доли.

. Способы распространения выборочных данных на генеральную совокупность.

Семинарское занятие 16. (2 час)

План занятия:

1. Расчет средней и предельной ошибок выборки для средней величины и доли. Определение вероятности допустимой ошибки выборки.

2. Расчет необходимой численности выборки.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. В чем преимущества выборочного метода в сравнении с другими видами статистического наблюдения?

2. Что означает ошибка репрезентативности, какие факторы определяют ее величину?

3. От чего зависит точность оценки параметров генеральной совокупности (генеральной средней и генеральной доли)?

4. Какая существует связь между ошибками выборки и объемом выборочной совокупности?

Лекция 16. (2 час)

Способы отбора единиц из генеральной совокупности. Повторный и бесповторный отбор.

Виды выборок: собственно-случайная, механическая, типическая, серийная.

Определение необходимой численности выборки.

Понятие о малой выборке и определение ошибок при малой выборке.

Отечественная и зарубежная практика применения выборочного метода в статистике.

Семинарское занятие 17. (2 час)

План занятия:

1. Расчет средней и предельной ошибок для разных видов выборок.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какой вид выборочного наблюдения следует использовать, если генеральная совокупность не является однородной?

2. В чем состоят преимущества серийной выборки перед простой случайной выборкой?

3. Какие единицы обследуются внутри групп при типическом отборе?

4. Что произойдет с предельной ошибкой выборки, если вероятность, гарантирующую результат увеличить с 0,954 до 0,997?

Семинарское занятие 18. (2 час)

План занятия:

1. Расчет необходимой численности выборки.

2. Определение ошибок при малой выборке.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Приведите формулы для расчета необходимой численности выборки.

2. Для каких способов формирования выборочной совокупности необходимый объем выборки определяется по одним и тем же формулам?

3. Какие выборки относятся к малым?

4. Что применяется для оценки возможных пределов ошибки малой выборки?

Тема 10. Статистическое изучение взаимосвязей

Лекция 17. (2 час)

Понятие о статистической связи. Виды и формы связи. Методы изучения статистической связи. Общие принципы и задачи статистического изучения связи.

Качественный анализ при изучении зависимостей. Непараметрические методы определения тесноты связи количественных и качественных признаков.

Функциональные и статистические зависимости.

Регрессионный метод анализа связи. Выбор формы уравнения регрессии для анализа экономических явлений. Линейная парная регрессия. Определение параметров уравнения и их значимости.

Семинарское занятие 19. (2 час)

План занятия:

1. Виды и формы связи.
2. Расчет эмпирической линейной регрессии и оценка ее значимости.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. В чем состоит отличие между корреляционной и функциональной связью?
2. В чем состоит значение уравнения регрессии?
3. Какова интерпретация коэффициента a линейной регрессии?
4. Как осуществить прогноз значений результативного признака, опираясь на использование для этой цели уравнения регрессии?

Лекция 18. (2 час)

Основные условия и возможности корреляционно-регрессионного метода анализа социально-экономических явлений.

Корреляционный метод анализа. Линейный коэффициент корреляции, его свойства и методы вычисления.

Показатели тесноты связи. Эмпирическое корреляционное отношение. Теоретическое корреляционное отношение (индекс корреляции). Коэффициент детерминации. Коэффициент эластичности.

Оценка результатов корреляционно-регрессионного анализа.

Семинарское занятие 20. (2 час)

План занятия:

1. Расчет линейного коэффициента корреляции и оценка его значимости.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие основные проблемы решает исследователь при изучении корреляционной зависимости?
2. Как оценить значимость линейного коэффициента корреляции?
3. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между двумя признаками можно признать существенной?

Семинарское занятие 21. (2 час)

План занятия:

1. Определение показателей тесноты связи: эмпирического и теоретического корреляционных отношений, коэффициента детерминации и коэффициентов эластичности.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие показатели являются мерой тесноты связи между двумя признаками?
2. Приведите формулы вычисления эмпирического и теоретического корреляционных отношений, коэффициента детерминации и коэффициентов эластичности.
3. Какова роль коэффициентов эластичности при изучении связей между социально-экономическими явлениями?
4. Коэффициент эластичности между Y (результативный признак) и X (факторный признак) равен 1,46%. Что это означает?
5. Коэффициент детерминации равен 76,1%. Что это означает?

Тема 11. Многомерный статистический анализ

Лекция 19. (2 час)

Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ. Построение многофакторных моделей. Отбор факторов.

Парная, частная и множественная корреляция.

Множественный и частные коэффициенты корреляции, множественный коэффициент корреляционного отношения, множественный и частный коэффициенты детерминации.

Семинарское занятие 22. (2 час)

План занятия:

1. Расчет множественного и частных коэффициентов корреляции.
2. Расчет множественного коэффициент корреляционного отношения, множественного и частных коэффициентов детерминации.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Как подходить к отбору факторов для включения их в уравнение множественной регрессии?
2. В каких пределах заключена величина множественного коэффициента корреляции и как она соотносится с величиной парных коэффициентов корреляции?
3. На что показывает множественный коэффициент детерминации?.

Лекция 20. (2 час)

Построение корреляционно-регрессионных моделей в стандартизованном масштабе.

Матрицы парных и частных коэффициентов корреляции. Оценка значимости (существенности) коэффициентов уравнения множественной регрессии.

Проверка адекватности уравнения регрессии и его интерпретация.

Семинарское занятие 23. (2 час)

План занятия:

1. Построение линейного уравнения множественной регрессии.
2. Оценка значимости параметров уравнения.
3. Проверка адекватности уравнения регрессии и его интерпретация.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Как подходить к отбору факторов для включения их в уравнение множественной регрессии?
2. Какой вид имеет система нормальных линейных уравнений для определения параметров уравнения множественной регрессии?
3. Как производится оценка значимости параметров уравнения?
4. В чем суть проверки адекватности уравнения множественной регрессии?

Тема 12. Статистическая проверка гипотез

Лекция 21. (2 час)

Основные понятия: основная и альтернативная гипотеза, критерий проверки гипотез, критическая область, уровень значимости.

Общая схема построения критериев.

Понятие о нормальном распределении признака. Проверка гипотезы о параметрах нормального распределения

Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий χ^2 - Пирсона.

Примеры критериев для проверки гипотез.

Семинарское занятие 24. (2 час)

План занятия:

1. Понятие о нормальном распределении признака.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Как задается нормальный закон распределения признака?

2. Что представляет собой нормальная кривая?

3. Запишите формулу для определения вероятности попадания признака в заданный интервал.

Семинарское занятие 25. (2 час)

План занятия:

1. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию χ^2 - Пирсона.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Как осуществляется выбор закона распределения признака?

2. Какова процедура применения критерия χ^2 – Пирсона?

Тема 13. Статистические методы моделирования и прогнозирования

Лекция 22. (2 час)

Понятие о статистических моделях.

Модели тенденции и факторные модели.

Пространственные и динамические модели.

Система моделей. Научные основы и этапы статистического моделирования.

Семинарское занятие 26. (2 час)

План занятия:

1. Виды статистических моделей.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие модели тенденции и факторные модели Вы знаете?
2. В чем суть пространственных и динамических моделей?
3. Перечислите этапы статистического моделирования.

Лекция 23. (2 час)

Понятия прогнозирования.

Прогнозирование на основе моделей тенденции. Ограничения и ошибки прогноза.

Прогнозирование на основе факторных моделей.

Интервал прогноза. Ограничения при построении прогнозных факторных моделей социально-экономических явлений и процессов.

Практика прогнозирования: опыт и проблемы.

Семинарское занятие 27. (2 час)

План занятия:

1. Прогнозирование на основе моделей тенденции.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что называется моделью тенденции?
2. Как возникают ошибки прогноза на основе моделей тенденции?
3. Какие вводятся ограничения при построении моделей тенденции?.

Семинарское занятие 28. (2 час)

План занятия:

1. Прогнозирование на основе факторных моделей тенденции.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что называется факторной моделью?
2. Как возникают ошибки прогноза на основе факторных моделей?
3. Какие вводятся ограничения при построении факторных моделей ?

Тема 14. Индексы в статистике

Лекция 24. (2 час)

Экономическая сущность индексов. Сфера их применения.

Индивидуальные и общие индексы.

Агрегатный индекс как основная форма общего индекса. Индексируемые величины. Соизмеримость индексируемых величин. Веса индексов.

Семинарское занятие 29. (2 час)

План занятия:

1. Расчет индивидуальных индексов.
2. Агрегатирование индекса. Основные агрегатные индексы в статистике и их вычисление.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Как вычисляются индивидуальные индексы?
2. Что называется индексируемой величиной, весом?
3. На каких принципах базируется расчет агрегатных индексов объемных и качественных показателей?
4. Запишите формулы для определения основных агрегатных индексов в статистике.
5. Что характеризует разность числителя и знаменателя агрегатных индексов физического объема продукции и цен?

Лекция 25. (2 час)

Индексы цен Лайспереса и Пааше и их взаимосвязь.

Принципы построения систем агрегатных взаимосвязанных индексов.

Средний арифметический и гармонический индексы.

Ряды индексов с постоянной и переменной базой сравнения (базисные и цепные индексы), их взаимосвязь.

Семинарское занятие 30. (2 час)

План занятия:

1. Расчет индексов цен Лайспереса и Пааше.
2. Определение среднего арифметического и гармонического индексов.
3. Вычисление базисных и цепных индексов.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. В чем состоит различие агрегатных индексов Ласпейреса и Пааше и какие факторы оказывают влияние на расхождение в величине этих индексов?

2. При каких условиях может быть осуществлен переход от базисных агрегатных индексов физического объема продукции к цепным агрегатным индексам физического объема?

3. Какой вариант агрегатных индексов качественных показателей используют при расчете индекса потребительских цен?

Лекция 26. (2 час)

Индексы динамики среднего уровня: индексы переменного, постоянного составов и структурных сдвигов.

Принципы построения территориальных индексов. Прямой и косвенный методы расчета территориальных индексов.

Типовые экономические задачи с применением статистических индексов.

Семинарское занятие 31. (2 час)

План занятия:

1. Расчет индексов переменного, постоянного составов и структурных сдвигов.

2. Методы расчета территориальных индексов.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Чем объясняются различия в величине индекса цен переменного и фиксированного состава?

2. Как вычисляются территориальные индексы?

3. Какое значение имеет построение факторных индексных моделей?

Тема 15. Статистика предприятий

Лекция 27. (2 час)

Система показателей статистической оценки эффективности общественного производства.

Общие и частные показатели эффективности использования основных фондов, оборотных фондов и живого труда в этих отраслях.

Методы определения влияния эффективности использования основных фондов, оборотных фондов и живого труда на изменение общего показателя эффективности конъюнктурного анализа.

Семинарское занятие 32. (2 час)

План занятия:

1. Расчет показателей состояния и использования основных фондов.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Каков порядок расчета уровня фондоотдачи?
2. Как рассчитываются показатели скорости оборота оборотных средств?
3. Запишите формулы для нахождения показателей производительности труда.

Лекция 28. (2 час)

Показатели объема, структуры и использования материальных ценностей.

Статистика запасов. Понятие себестоимости продукции. Группировка затрат на производство продукции по экономическим элементам и статьям калькуляции.

Показатели себестоимости однородной продукции. Обобщающие показатели себестоимости. Расчет себестоимости продукции и ее структуры. Факторный анализ и выявление резервов снижения себестоимости.

Статистика цен и инфляции. Статистические показатели экономической эффективности от проведения научно-технических мероприятий инвестиционной и инновационной деятельности.

Семинарское занятие 33. (2 час)

План занятия:

1. Расчет себестоимости продукции и ее структуры.
2. Расчет показателей экономической эффективности.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие показатели себестоимости однородной продукции Вы знаете?
2. Запишите формулы для нахождения показателей себестоимости продукции.

3. Дайте понятие экономической эффективности от проведения научно-технических мероприятий инвестиционной и инновационной деятельности.

4. Как рассчитываются показатели экономической эффективности?

Тема 16. Статистика населения

Лекция 29. (2 час)

Население как объект статистического изучения. Источники данных о населении. Изучение численности населения и его размещения по территории страны. Перепись населения.

Категории населения. Основные группировки населения. Показатели социальной характеристики населения.

Изучение естественного движения населения. Показатели рождаемости, смертности, естественного прироста, браков и разводов. Показатель жизненности.

Семинарское занятие 34. (2 час)

План занятия:

1. Показатели социальной характеристики населения и их вычисление.
2. Расчет показателей естественного движения населения.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Какие показатели социальной характеристики населения Вы знаете?
2. Как рассчитываются показатели естественного движения населения?

Лекция 30. (2 час)

Показатели естественного и миграционного движения трудовых ресурсов.

Исчисление коэффициентов трудоспособности и занятости.

Понятие и состав экономически активного населения, занятых и безработных.

Показатели, характеризующие уровни экономической активности, занятости и безработицы населения

Перспективные расчеты численности населения. Методы прогнозирования общей численности населения.

Семинарское занятие 35. (2 час)

План занятия:

1. Определение показателей естественного и миграционного движения трудовых ресурсов.

2. Расчет коэффициентов трудоспособности и занятости.

Вопросы для самопроверки и обсуждения:

1. Что называется миграцией населения?
2. Как рассчитываются показатели миграции?
3. Какие коэффициенты трудоспособности и занятости Вы знаете и как он и вычисляются?

ТЕСТ 1

1. Статистика изучает:

- а) единичные факторы и явления;
- б) массовые явления любой природы;
- в) как единичные, так и массовые явления.

2. Отличие статистики от других наук:

- а) предметом и методологией;
- б) понятиями и категориями;
- в) предметом, методологией, понятиями и категориями.

3. Методом статистики является:

- а) выявление закономерностей в общественной жизни;
- б) приемы и способы изучения массовых общественных явлений в конкретных условиях места и времени;
- в) статистическое наблюдение.

4. Статистический показатель – это:

- а) понятие (категория), отображающее размеры признаков общественных явлений;
- б) конкретное численное значение явления;
- в) существенный признак массового явления.

5. Система статистических показателей охватывает:

- а) все стороны жизни общества;
- б) стороны жизни общества на уровне региона;
- в) стороны жизни общества семей и домохозяйств.

6. Статистическая совокупность – это:

- а) первичные статистические данные и значения статистических показателей;
- б) любые изучаемые массовые явления;
- в) система статистических показателей.

7. Статистическая совокупность обладает свойствами:

- а) качественно однородна;
- б) состоит из любого набора составных элементов (единиц совокупности);
- в) представляет множество качественно однородных единиц, которым свойственны варьирующие признаки, подлежащие регистрации и изучению.

8. Статистический признак – это:

- а) количественная особенность единицы совокупности;
- б) явление или процесс, имеющий непосредственное количественное выражение;
- в) явление или процесс, не имеющий непосредственное количественное выражение.

9. Статистические признаки делятся на группы:

- а) признаки, имеющие непосредственное количественное выражение;
- б) атрибутивные;
- в) альтернативные.

Верно, ли названы группы признаков, если нет, то какая из групп не существует

10. Вариация – это:

- а) скачок изменения признака при переходе одной единицы к другой;
- б) изменение величины любого признака в пределах однородной совокупности или в динамике;
- в) колеблемость величины в совокупности.

11. Статистическая методология включает:

- а) общие понятия и категории статистики;
- б) сбор и обработку данных;
- в) методы сбора и систематизации данных, исчисления и анализа статистических показателей;
- г) набор статистических показателей.

12. Статистическое исследование включает:

- а) статистическое наблюдение;
- б) группировку и сводку статистических данных;
- в) статистическое наблюдение, группировку и сводку, обработку и анализ данных;
- г) статистическое наблюдение, группировку и сводку, построение таблиц и графиков.

Раздел 2. Статистическое наблюдение

Статистическое наблюдение – это массовое, планомерное, научно-организованное наблюдение за явлениями социальной и экономической жизни,

которое заключается в регистрации отобранных признаков у каждой единицы совокупности. Процесс проведения статистического наблюдения включает следующие *этапы*:

- подготовка наблюдения;
- проведение массового сбора данных;
- подготовка данных к автоматизированной обработке;
- разработка предложений по совершенствованию статистического наблюдения.

Статистические наблюдения чаще всего преследуют практическую цель – получение достоверной информации для выявления закономерностей развития явлений и процессов. При подготовке наблюдения кроме цели следует установить объект наблюдения. Под *объектом наблюдения* понимается некоторая статистическая совокупность, в которой проистекают исследуемые социально-экономические явления и процессы. *Единицей наблюдения* называется первичная ячейка совокупности, которая является источником информации.

Каждая единица наблюдения и единица совокупности должны характеризоваться совокупностью признаков, которые по форме и содержанию делятся на *количественные*, т. е. выражающиеся числом (возраст, заработная плата и т. д.) и *атрибутивные*, характеризующие качественное состояние данного явления и не имеющие количественного выражения (пол, специальность, образование и пр.). В свою очередь и те и другие могут быть *факторными*, т. е. характеризующими условия, определяющие размер того или иного явления, и *результативными*, являющимися результатом действия факторных признаков (например, стаж работы – факторный признак, производительность труда – результативный признак).

Статистические наблюдения проводятся по *плану*, который включает в себя вопросы: программно-методологические (цели, задачи) и организационные (время, место). Наблюдение бывает текущее, периодическое и единовременное. Для определения состава регистрируемых признаков разрабатывают программу наблюдения. *Программа наблюдения* – это перечень признаков (или вопросов), подлежащих регистрации в процессе наблюдения. От того, насколько хорошо

разработана программа статистического наблюдения, во многом зависит качество собранной информации. *Срок (период) наблюдения* – это время, в течение которого происходит заполнение статистических формуляров, т. е. время, необходимое для проведения массового сбора данных.

Статистические наблюдения различают по *степени охвата единиц* исследуемой совокупности (сплошное, несплошное (метод основного массива, монографическое наблюдение, анкетное, случайный отбор)); по *форме* (отчетность, специально-организованное), по *времени проведения* - непрерывным (текущим), периодическим и единовременным; по *способу организации* (отчетность, экспедиционный, саморегистрация, анкетный); *способу учета* (непосредственный, документальный, опрос).

В результате проведенных наблюдений возникают погрешности, которые снижают точность наблюдений, поэтому проводится контроль данных (логический и арифметический). В результате проверки достоверности данных выявляются следующие ошибки наблюдений: случайные (ошибки регистрации), преднамеренные, непреднамеренные (систематические и несистематические), ошибки репрезентативности (представительности).

ТЕСТ 2

1. Статистическое наблюдение – это:
 - а) учет и накопление данных о единицах совокупности массовых явлений;
 - б) научно организованный сбор данных о массовых явлениях и процессах по определенной программе;
 - в) контроль выполнения какой-либо работы.
2. Основное условие проведения статистического наблюдения:
 - а) наличие отчетности
 - б) массовость исходного материала;
 - в) зимнее время года.
2. Формы статистического наблюдения:
 - а) анкетное;
 - б) отчетность;
 - в) периодическое;
 - г) специально-организованное;
 - д) документальное;

- е) сплошное.
3. Виды статистического наблюдения по охвату единиц совокупности:
- а) опрос;
 - б) саморегистрация;
 - в) сплошное;
 - д) несплошное;
 - е) периодическое.
4. Программа статистического наблюдения представляет собой:
- а) перечень работ, которые нужно провести в процессе сбора данных;
 - б) план статистического наблюдения;
 - в) перечень вопросов, на которые нужно получить ответы в процессе наблюдения.
5. По времени регистрации фактов наблюдение является:
- а) непрерывным (текущим);
 - б) периодическим;
 - в) единовременным.
6. Критическим моментом статистического наблюдения называется:
- а) период времени, в течение которого проводится наблюдение;
 - б) момент времени, по состоянию на который проводится наблюдение;
 - в) момент времени, с которого начинается наблюдение;
 - г) момент времени, когда должно окончиться наблюдение.
7. План статистического наблюдения включает разделы:
- а) программно-методологический;
 - б) учебный;
 - в) разработочный;
 - г) подготовительный.
8. Перечень признаков (или вопросов), подлежащих регистрации в процессе наблюдения, называется:
- а) статистическим формуляром;
 - б) планом наблюдения;
 - в) инструментарием наблюдения;
 - г) программой наблюдения.
9. Для определения качества поступившего товара, фирма провела обследование, путем отбора десятой части его и тщательного осмотра каждой единицы товара. Это обследование можно отнести к виду наблюдения по полноте охвата:
- а) выборочное;
 - б) монографическое;
 - в) метод основного массива;
 - г) единовременное.

10. Фирма для изучения спроса на свою продукцию опубликовала в газете вопросник с просьбой ответить на эти вопросы и возвратить по указанному адресу. Фирма использовала способ сбора сведений:

- а) опрос;
- б) экспедиционный;
- в) саморегистрация;
- г) анкетный.

11. Ошибки репрезентативности возможны только при наблюдении:

- а) сплошном;
- б) выборочном;
- в) единовременном;
- г) периодическом.

12. При большом объеме совокупности в определенной степени взаимопо-
гашаются ошибки:

- а) арифметические;
- б) логические;
- в) систематические;
- г) случайные.

Тренировочные задания

1. Разработайте проект плана статистического наблюдения Вашего места работы:

- а) определите цель, объект, единицу наблюдения;
- б) составьте программу наблюдения;
- в) разработайте формуляр наблюдения и инструкцию к нему;
- г) составьте организационный план наблюдения;
- д) спроектируйте макеты таблиц, характеризующих итоги наблюдения.

2. Определить форму и вид статистического наблюдения:

- а) годовая отчетность спортивных организаций о своей деятельности;
- б) регистрация совершенных дорожно-транспортных происшествий;
- в) обследование цен на рынках сельскохозяйственной продукции;
- г) ежедневная регистрация пациентов, поступивших в стационар лечебного учреждения;
- д) перепись торговых предприятий.

3. Определить объект и единицу статистического наблюдения:

- а) перепись населения страны;
- б) обследование уровня жизни жителей Иркутской области;
- в) обследование спортивных обществ города Иркутска;
- г) обследование коммерческих вузов Восточно-Сибирского региона с целью изучения числа студентов экономических специальностей.

4. Сформулируйте цель проведения статистического наблюдения:

- а) регистрация рождений органами ЗАГС;
- б) обследование уровня жизни студентов вузов города;
- в) перепись населения;
- г) обследование сельхозпроизводителей Усольского района.

5. Имеются следующие данные о товарообороте и издержках обращения по магазинам торгового объединения за отчетный период:

| № магазина | Товарооборот, тыс. руб. | Относительный уровень издержек обращения, % | Издержки обращения, тыс. руб. |
|----------------------|-------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | 300 | 5,2 | 15,6 |
| 2 | 625 | 4,7 | 29,4 |
| 3 | 1030 | 4,5 | 46,3 |
| 4 | 475 | 4,9 | 23,3 |
| 5 | 1570 | 3,9 | 6,1 |
| Итого по объединению | 4000 | 23,2 | 175,8 |

Используя логический и арифметический контроль, внесите исправления (найдите имеющиеся здесь две ошибки).

Решение типовых задач

Задача 1. На заводе ведется учет выполнения норм выработки. Укажите виды наблюдения по времени проведения, охвату единиц совокупности и источника данных.

Решение. Так как наблюдению подвергаются все, без исключения, рабочие, то по степени охвата единиц наблюдение сплошное; наблюдение непрерывное, так как проводится по мере возникновения явления; источником данных служат документы.

Задача 2. Проведено обследование части школьных буфетов в городе. Укажите вид наблюдения по степени охвата единиц и способу проведения.

Решение. Так как наблюдалась только часть буфетов, то наблюдение несплошное и, по-видимому, был применен экспедиционный способ, т.е. в каждый проверяемый буфет посылался специальный человек, который и фиксировал необходимую информацию.

Задача 3. Первая Всесоюзная перепись населения 1926 г. проводилась по состоянию на 12 ч. ночи с 16 на 17 декабря и продолжалась в городах 7 дней, а в сельской местности – 14 дней. Укажите объективное и субъективное время и критический момент наблюдения.

Решение. Объективное время – 12 ч. ночи с 16 на 17 декабря. Этот же момент является критическим. Субъективное время: в городах – 7 дней; в сельской местности – 14 дней.

Задача 4. Срок представления годовых отчетов за 1995 год – 1-25 января 1996 г. Укажите объективное и субъективное время и критический момент наблюдения.

Решение. Объективное время – 1995 год, т.к. данные наблюдения относятся именно к этому периоду; субъективное время – 1-25 января 1996 г., так как в это время составляется отчет, собираются данные; критический момент отсутствует.

Задача 5. Проводится перепись художественной литературы в библиотеках области. Укажите объект, единицу наблюдения и единицу совокупности.

Решение. Объектом наблюдения являются библиотеки области, единицей наблюдения здесь будет фонд художественной литературы, так как другие ее виды не учитываются, а единицей наблюдения является каждая конкретная книга, так как она обладает признаками, подлежащими регистрации.

Задача 6. В сводку завода о выпуске продукции за февраль была включена и продукция, выпущенная 1 и 2 марта. Укажите характер допущенной ошибки и причины возникновения.

Решение. Ошибка систематическая и преднамеренная, так как были сознательно искажены действительные результаты для получения определенных материальных выгод.

Задача 7. В переписном листе записано: «лет-, месяцев – 11» вместо «лет – 11, месяцев-». Укажите характер и причину ошибки.

Решение. Ошибка случайная (описка) и непреднамеренная.

Задача 8. Проведите логический контроль правильности заполнения переписного листа Всесоюзной переписи населения 1970 г. В ответах на какие вопросы допущены ошибки?

Переписной лист № 4

1. Фамилия имя и отчество – Антонова Мария Павловна.
2. Пол – женский.
3. Отношение к главе семьи – внучка.
4. Возраст (число исполнившихся лет) – 4.
5. Состоит ли в браке в настоящее время – да.
6. Образование – не имеет начального.

Решение. Логика ответов подсказывает, что ошибка в 5 вопросе. Должно быть – «нет».

Раздел 3. Сводка и группировка статистических данных

Собранный в процессе статистического наблюдения материал нуждается в определенной обработке, сведении разрозненных данных воедино. В узком смысле *сводка* – это подсчет или подведение итогов. В более широком смысле под *статистической сводкой* понимают сложную операцию научной обработки первичных статистических данных, которая включает группировку материала,

разработку системы показателей для характеристики типичных групп и подгрупп, подсчет (подведение) итогов по группам и по совокупности в целом и изображение сгруппированных данных в виде статистических таблиц.

Сводка бывает: *простая* (подсчет итогов по одноименному признаку), *сложная* (включает в себя статистическую группировку), которая необходима для выявления типичных показателей по отдельным группам и для изучения закономерности взаимосвязанных явлений.

Целью сводки является получение на основе сведенных материалов обобщающих показателей, отражающих сущность социально-экономических явлений и определение статистической закономерности. По технике или способу выполнения сводка может быть *ручной* (для небольших объемов данных) или *механизированной* (с использованием ЭВМ).

Группировка - это расчленение множества единиц совокупности на группы по определенному признаку в зависимости от числа признаков, положенных в основание. Виды группировок: *типологическая*, *структурная* (группа предприятий по формам собственности в %), *аналитическая* (дает возможность анализировать два признака, один из которых является факторным, а другой результативным, позволяет выявить зависимость между качественными и количественными признаками и выявить факторы, влияющие на эту связь).

Группировки различают: *простая* (по одному признаку), *комбинированная* или *комбинационная* (два и более признаков, более трех не рекомендуется), *многомерные* (с помощью ЭВМ). Если в основу группировки положен качественный признак, то группировка называется *классификацией*. При группировке по количественному признаку нужно установить количество групп, на которые следует разбить весь диапазон изменения количественного признака, и в соответствии с числом групп, определить интервалы группировки. Чем больше размах ($R = x_{\max} - x_{\min}$) исследуемого признака, положенного в основание группировки и чем больше его колеблемость, тем больше следует образовывать групп. Оптимальное число групп (k) определяется по формуле Стерджесса:

$$k = 1 + 3,222 \lg N, \quad (1)$$

где N – объем статистической совокупности. Величина интервала h , определяется по формуле:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}, \quad (2)$$

При практическом применении метода группировок необходимо:

- 1) выбрать группировочный признак или их комбинацию;
- 2) определить число групп и величину интервалов группировки;
- 3) установить применительно к конкретной группировке перечень показателей, которыми должны характеризоваться выделенные группы;
- 4) составить макет таблицы, где представлены результаты группировки.

Тест 3

1. Задачами сводки и группировки являются:

- а) выявление связи и зависимости между процессами по выделенным социально-экономическим типам;
- б) подведение итогов по изучаемым явлениям;
- в) изучение колеблемости величин явлений.

2. Статистическая сводка – это:

- а) получение итоговых результатов значений признаков и количества единиц по группам и совокупности в целом;
- б) группировка по одному из признаков для систематизации первичных данных;
- в) один из методов статистики.

3. Статистическая группировка – это:

- а) метод, позволяющий систематизировать первичные статистические данные;
- б) объединение единиц совокупности в отдельные группы по внутренней однородности их и различиям между группами;
- в) один из методов статистики.

4. Видами статистических группировок являются:

- а) аналитическая;
- б) сложная;
- в) простая;
- г) типологическая;
- д) факторная.

5. Дискретные группировочные признаки – это:

- а) вариационные;
- б) атрибутивные;
- в) результативные.

6. Дискретные признаки могут иметь:
- а) любые значения;
 - б) только целые числовые значения;
 - в) только дробные.
7. Непрерывные признаки могут иметь:
- а) любые значения в некотором интервале;
 - б) только целые значения;
 - в) только дробные.
8. Интервал – это:
- а) разность между максимальным и минимальным значениями признака по совокупности;
 - б) разность между верхней и нижней границами значений признака по одной группе;
 - в) разность между числом единиц (частотами) соседних групп.
9. При группировках интервалы бывают:
- а) открытые;
 - б) закрытые;
 - в) равные;
 - г) произвольные.
10. Типологическая группировка – это:
- а) группировка с выделением качественно однородных групп;
 - б) построенная по атрибутивному признаку;
 - в) построенная по вариационному признаку.
11. Аналитическая группировка выявляет:
- а) качественно однородные группы;
 - б) структуру и состав совокупности;
 - в) взаимосвязь между факторными и результативными признаками.
12. Структурная группировка – это:
- а) построенная по вариационному признаку;
 - б) группировка для выявления структуры и состава совокупности;
 - в) построенная по атрибутивному признаку.

Тренировочные задания

1. По данным вашего предприятия приведите примеры группировок по количественному и атрибутивному признакам. Для группировки по количественному признаку определите интервалы и частоты признака по интервалам. Полученные данные проиллюстрируйте рисунками.

2. Какими группировочными признаками являются:
- а) форма собственности;
 - б) профессия рабочего;

- в) доход сотрудника фирмы;
- г) объем произведенной продукции;
- д) стоимость оборотных средств;
- е) политическая ориентация.

3. Какими из указанных ниже группировок являются комбинационными:

- а) группировка коммерческих банков по величине кредитных вложений;
- б) группировка студентов группы по полу и возрасту;
- в) группировка страховых компаний по формам собственности.

Охарактеризуйте все перечисленные в п. а), б), в) группировочные признаки.

4. Укажите вид группировок, представленных таблицами:

А) Распределение промышленной продукции, произведенной в различных формах хозяйствования за отчетный период

| Группы предприятий по формам хозяйствования | Объем продукции, млрд. руб. | Процент к итогу |
|--|-----------------------------|-----------------|
| Государственные, с традиционными методами управления | 405,0 | 89,20 |
| Арендные | 19,0 | 4,19 |
| Кооперативные | 30,0 | 6,61 |
| Итого: | 454,0 | 100,00 |

Б) Группировка торговых предприятий района по объему товарооборота (в процентах к итогу)

| Группы магазинов по объему товарооборота, тыс. р. | Число магазинов | Розничный товарооборот | Торговая площадь |
|---|-----------------|------------------------|------------------|
| до 1700 | 21,87 | 11,22 | 18,05 |
| 1700 - 2000 | 28,13 | 19,04 | 21,38 |
| 2000 - 3000 | 21,87 | 20,0 | 19,08 |
| 3000 - 4200 | 15,63 | 22,23 | 19,47 |
| свыше 4200 | 12,5 | 27,51 | 22,02 |
| ИТОГО: | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

В) Зависимость урожайности зерновых культур от количества внесенных удобрений по группе совхозов

| Количество внесенных удобрений, % от нормы | Число совхозов | Средняя урожайность по группе, ц / га |
|--|----------------|---------------------------------------|
| до 30 | 2 | 20,2 |
| 30 - 50 | 5 | 21,8 |
| 50 - 80 | 8 | 25,6 |
| 80 - 100 | 14 | 30,3 |

| | | |
|-------|----|------|
| ИТОГО | 29 | 26,8 |
|-------|----|------|

5. Имеются данные по 20 рабочим-сдельщикам

Таблица 1

Распределение числа рабочих по стажу работы и месячной заработной плате

| Рабочий, № п\п | Стаж, число лет | Месячная заработная плата (тыс. руб.) | Рабочий, № п\п | Стаж, число лет | Месячная заработная плата (тыс. руб.) |
|----------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------------|
| 1 | 1 | 4,50 | 11 | 12,0 | 17,96 |
| 2 | 6,5 | 9,62 | 12 | 10,5 | 17,88 |
| 3 | 9,2 | 17,95 | 13 | 9,0 | 17,87 |
| 4 | 4,5 | 8,64 | 14 | 5,0 | 7,82 |
| 5 | 6,0 | 10,70 | 15 | 10,2 | 9,90 |
| 6 | 2,5 | 5,52 | 16 | 5,0 | 7,78 |
| 7 | 2,7 | 6,62 | 17 | 5,4 | 7,75 |
| 8 | 16,8 | 18,18 | 18 | 7,5 | 12,85 |
| 9 | 14,0 | 18,10 | 19 | 8,0 | 14,90 |
| 10 | 11,0 | 18,11 | 20 | 8,5 | 16,98 |

а) провести группировку по двум признакам: стажу работы и месячной заработной плате;

б) используя данные таблицы, постройте структурную группировку.

6. На основе нижеследующих данных (табл.2)

произведите:

а) группировку сахарных заводов по стоимости основных промышленно-производственных фондов;

б) аналитическую группировку по среднесписочной численности рабочих;

в) структурную группировку по товарной продукции в сопоставимых ценах;

г) результаты группировок изложите в табличной форме и сделайте выводы.

Таблица 2

Распределение сахарных заводов по стоимости основных промышленно-производственных фондов, товарной продукции, средней списочной численности рабочих и среднесуточной переработки свеклы

| № п/п | Стоимость основных промышленно-производственных фондов, тыс. руб. | Товарная продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб. | Средняя списочная численность рабочих, чел | Среднесуточная переработка свеклы, тыс. цент. |
|-------|---|--|--|---|
|-------|---|--|--|---|

| | | | | |
|----|------|------|------|------|
| 1 | 500 | 535 | 420 | 12,2 |
| 2 | 693 | 688 | 550 | 13,2 |
| 3 | 690 | 705 | 570 | 13,7 |
| 4 | 1010 | 725 | 883 | 18,0 |
| 5 | 810 | 526 | 433 | 10,7 |
| 6 | 1112 | 1110 | 839 | 12,0 |
| 7 | 488 | 353 | 933 | 14,2 |
| 8 | 735 | 543 | 526 | 12,1 |
| 9 | 1007 | 768 | 693 | 20,8 |
| 10 | 788 | 823 | 684 | 11,0 |
| 11 | 703 | 408 | 1291 | 20,7 |
| 12 | 485 | 1047 | 553 | 18,5 |
| 13 | 435 | 610 | 496 | 17,4 |
| 14 | 343 | 531 | 367 | 12,4 |
| 15 | 806 | 740 | 706 | 21,3 |
| 16 | 611 | 708 | 555 | 18,4 |
| 17 | 979 | 634 | 623 | 22,1 |
| 18 | 385 | 152 | 371 | 10,7 |
| 19 | 1083 | 1143 | 977 | 45,3 |
| 20 | 670 | 410 | 738 | 16,9 |
| 21 | 663 | 1337 | 992 | 17,7 |
| 22 | 647 | 634 | 495 | 20,0 |
| 23 | 608 | 362 | 456 | 13,9 |
| 24 | 811 | 492 | 789 | 24,5 |
| 25 | 947 | 904 | 628 | 23,1 |
| 26 | 1186 | 536 | 653 | 18,2 |
| 27 | 469 | 627 | 456 | 9,0 |
| 28 | 849 | 1709 | 1023 | 27,3 |
| 29 | 756 | 1164 | 581 | 17,7 |
| 30 | 643 | 1263 | 552 | 19,7 |

Решение типовых задач

Задача 1. Определите, пользуясь формулой Стерджесса, ширину интервала группировки сотрудников фирмы по уровню доходов, если общая численность сотрудников составляет 20 человек, а минимальный и максимальный доход соответственно 5 000 и 30 000 рублей.

Решение. $k = 1 + 3,222 \lg N = 1 + 3,222 \lg 20 = 5,0$.

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} = \frac{30000 - 5000}{5} = 5000 \text{ руб.}$$

Задача 2. По отчетным данным 20 промышленных предприятий (табл. 3)

Таблица 3

Данные о стоимости основных фондов и товарной продукции предприятий

| № п/п | Средняя годовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб. | Товарная продукция, млн. руб. | № п/п | Средняя годовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб. | Товарная продукция, млн. руб. |
|-------|---|-------------------------------|-------|---|-------------------------------|
| 1 | 396 | 947,6 | 11 | 220 | 390,1 |
| 2 | 305 | 602,7 | 12 | 318 | 537,6 |
| 3 | 198 | 399,6 | 13 | 290 | 436,8 |
| 4 | 386 | 897,0 | 14 | 327 | 700,0 |
| 5 | 315 | 642,6 | 15 | 208 | 590,4 |
| 6 | 330 | 675,0 | 16 | 318 | 591,6 |
| 7 | 205 | 348,3 | 17 | 245 | 511,8 |
| 8 | 302 | 582,4 | 18 | 340 | 669,6 |
| 9 | 211 | 378,3 | 19 | 249 | 537,6 |
| 10 | 306 | 494,1 | 20 | 199 | 315,0 |

построить:

- а) аналитическую группировку для установления зависимости объема товарной продукции от средней годовой стоимости основных производственных фондов;
- б) структурную группировку.

Решение. Для построения группировки выделим группировочный признак. Таким группировочным признаком является средняя годовая стоимость основных производственных фондов. Примем число групп по данному признаку $k = 5$ (см. решение задачи 1). Величину интервала в группах определяем по приведенной выше формуле. Тогда $h = (396 - 198):5 = 39,6$ млн. руб.

Образуем группы предприятий по средней годовой стоимости основных производственных фондов. Нижнюю границу первого интервала составит минимальная величина группировочного признака 198 млн. руб. Верхняя граница первого интервала составит $198 + 39,6 = 237,6$ млн. руб. Таким образом, нижней границей второго интервала будет величина 237,6 млн. руб., а верхней границей данного интервала - величина $237,6 + 39,6 = 277,2$ млн. руб. Аналогично определяются границы последующих интервалов. Получаем следующие интервалы для 5 групп предприятий по средней годовой стоимости основных производствен-

ных фондов: 198 - 237,6; 237,6 - 277,2; 277,2 - 316,8; 316,8 - 356,4; 356,4 - 396,0. В первую группу вошло 6 предприятий; во вторую - 2; в третью - 6; в четвертую - 4; в пятую - 2.

Так как по условию задачи необходимо установить зависимость объема товарной продукции от средней годовой стоимости основных производственных фондов, то в каждой выделенной группе определяем суммарную величину объема товарной продукции по совокупности предприятий в группе и в расчете на одно предприятие. По первой группе предприятий со средней годовой стоимостью основных производственных фондов от 198 млн. руб. до 237,6 млн. руб. объем товарной продукции составит: $399,6 + 348,3 + 378,3 + 350,1 + 590,4 + 315,0 = 2381,7$ млн. руб., и в расчете на одно предприятие: $2381,7 : 6 = 396,9$ тыс. руб. Аналогичные расчеты производим по другим группам. Результаты расчетов сведем в табл. 3.1

Таблица 3.1

Расчет среднего объема товарной продукции по группам предприятий

| Группа предприятий по средней годовой стоимости производственных фондов | Число предприятий | Объем товарной продукции, млн. руб. | Объем товарной продукции в среднем одного предприятия в группе, млн. руб. |
|---|-------------------|-------------------------------------|---|
| 198 - 237,6 | 6 | 2381,7 | 396,9 |
| 237,6 - 277,2 | 2 | 1049,4 | 524,2 |
| 277,2 - 316,8 | 6 | 3433,6 | 572,3 |
| 316,8 - 356,4 | 4 | 2499,8 | 624,7 |
| 356,4 - 396,0 | 2 | 1844,6 | 922,7 |

На основе построенной группировки видна четкая зависимость объема товарной продукции от средней годовой стоимости основных производственных фондов предприятия.

Для построения структурной группировки необходимо сформировать группы по второму признаку - величине товарной продукции. Возьмем число групп $n = 5$; границы интервалов групп определяем по формуле величины интервала группировки h , где

$$h = \frac{947,6 - 315,0}{5} = 126,52 \text{ млн. руб.}$$

Группы предприятий, образованные по объему товарной продукции, следующие: 315,0 - 441,52; 441,52 - 568,04; 568,04 - 694,56; 694,56 - 821,08; 821,08 - 947,6. В дальнейшем, осуществляя распределение предприятий в группах по средней годовой стоимости основных производственных фондов на подгруппы по объему товарной продукции, сформируем структурную группировку (табл. 3.2).

На основе структурной группировки отчетливо видно распределение предприятий по объему товарной продукции в зависимости от той или иной средней годовой стоимости производственных фондов.

Таблица 3.2

Структурная группировка предприятий по двум показателям

| Группа предприятий по средней годовой стоимости ОПФ, млн. руб. | Число предприятий | в том числе с объемом товарной продукции, млн. руб. | | | | |
|--|-------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | | 315,0 - 441,52 | 441,52 - 568,04 | 568,04 - 694,56 | 694,56 - 821,08 | 821,08 - 947,6 |
| 198 - 237,6 | 6 | 5 | | 1 | | |
| 237,6 - 277,2 | 2 | | 2 | | | |
| 277,2 - 316,8 | 6 | | 1 | 4 | | |
| 316,8 - 356,4 | 4 | | 1 | 2 | 1 | |
| 356,4 - 396,0 | 2 | | | | | 2 |

Предприятия сосредоточены, главным образом, по диагонали, что еще раз подчеркивает наметившуюся тенденцию увеличения объема товарной продукции при возрастании стоимости основных производственных фондов предприятия.

3.1 Ряды распределения, их графическое изображение

Одним из этапов процесса группировки является построение *рядов распределения*, т.е. группировка единиц наблюдения по величине или значению признака. Виды рядов распределения: *атрибутивные* (построенные по признаку, не имеющего количественного выражения), вариационные (построенные по количественному признаку): дискретные, интервальные. Элементы ряда распределения: *варианты* - x , *частота* (число повторяющихся вариантов) - n_i , *частота* (удельный вес числа единиц каждой группы) - w_i .

Ряды распределения графически можно изобразить при помощи полигона, гистограммы и кумуляты. На оси абсцисс откладываются значения вариантов, на оси ординат значения частот или частостей. *Дискретный* ряд на графике изображается в виде *полигона* (рис. 1) распределения в форме кривой. *Интервальный* ряд графически изображается в виде *гистограммы* (рис. 2). Гистограмма может быть преобразована в полигон распределения, для чего середины верхних сторон прямоугольников соединяются отрезками прямых. Две крайние точки

прямоугольников замыкаются на оси абсцисс на середины интервалов, в которых частоты (частости) равны нулю. При построении гистограммы для вариационного ряда с неравными интервалами следует по оси ординат наносить показатели плотности интервалов, тогда высоты прямоугольников гистограммы будут отражать величины плотности распределения. Для построения *кумуляты* (рис. 3) надо рассчитать накопленные частоты или частости. Накопленные частоты определяются последовательным суммированием частот интервалов. При построении кумуляты интервального ряда распределения нижней границе первого интервала соответствует частота, равная нулю, а верхней границе – вся частота данного интервала. Если при построении кумуляты поменять местами значения признака и частоты (т.е. на оси ординат отложить значения признака, а на оси абсцисс – частоты) то получим кривую, называемую *огивой*.

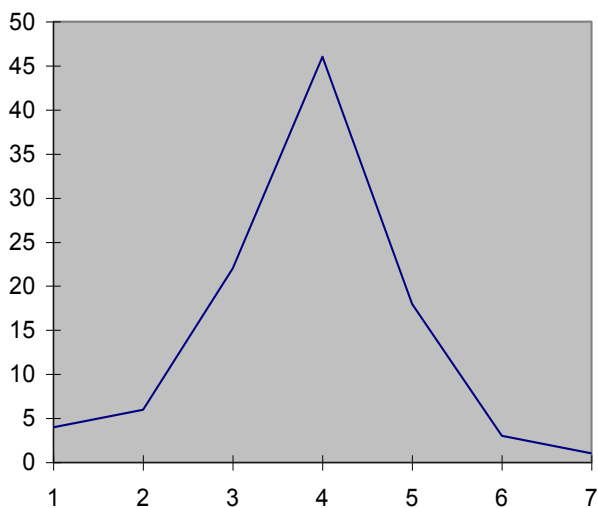


Рис. 1 . Полигон распределения

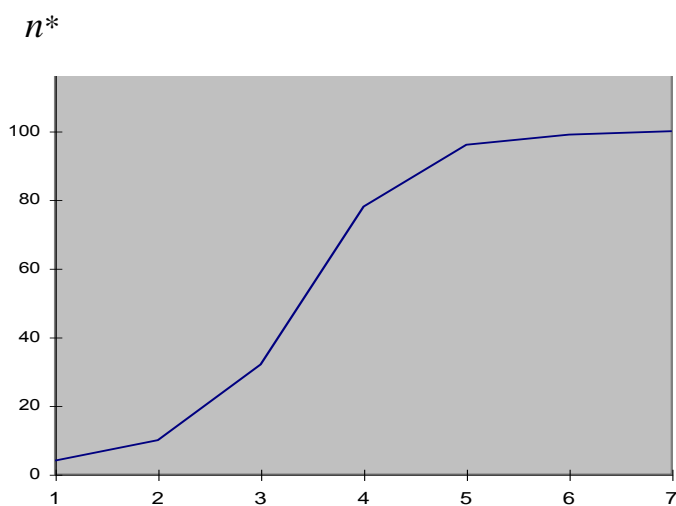


Рис. 3. Кумулята распределения

3.2 Статистические таблицы

Статическая таблица представляет собой форму рационального и наглядного изложения цифровых характеристик исследуемых явлений и его составных частей в виде системы строк и столбцов. К таблице дается общий заголовок, а также единицы измерения. Основные элементы таблицы - подлежащее и сказуемое. *Подлежащим* таблицы являются единицы статистической совокупности или их группы, обычно подлежащее дается в левой части таблицы. *Сказуемое* таблицы отражает то, что в ней говорится о подлежащем с помощью цифровых данных и представляет систему показателей, с помощью которых характеризуется объект. Статистические таблицы делятся на три группы: 1) *простые*, в которых содержатся сводные показатели, относящиеся к перечню единиц наблюдения или к перечню хронологических дат или территориальных подразделений; 2) *групповые*, в которых статистическая совокупность расчленяется на отдельные группы по какому-либо одному признаку; 3) *комбинационные*, в которых совокупность разбита на группы не по одному, а по нескольким признакам. Выбор таблицы зависит от цели ее построения.

Тест 4

1. Ряд распределения – это:
 - а) совокупность признаков, расположенных в определенном порядке;
 - б) разграничение единиц совокупности по одному из признаков;
 - в) единицы совокупности, расположенные в порядке возрастания или убывания значений признака.
2. Ряды распределения называются вариационными:
 - а) построенные по количественному признаку;
 - б) построенные по качественному признаку;
 - в) построенные в порядке возрастания (убывания).
3. Под ранжированием понимают:
 - а) определение предела (интервала) изменений значений варьирующего признака;
 - б) количественная оценка степени вариации изучаемого признака;

- в) расположение всех значений в возрастающем (или убывающем) порядке.
4. Атрибутивные признаки – это:
- а) описательные;
 - б) количественные;
 - в) существенные;
 - г) фиктивные.
5. Полигон – это:
- а) многоугольник;
 - б) график дискретного ряда распределения;
 - в) специально оборудованная площадь для проведения испытаний чего-нибудь;
 - г) график интервального ряда распределения.
6. Гистограмма – это:
- а) график дискретного ряда распределения;
 - б) график интервального ряда распределения;
 - в) графический рисунок процесса работы чего-либо.
7. Статистическая таблица – это:
- а) определенная последовательность пересекающихся горизонтальных и вертикальных линий;
 - б) наглядное изложение (представление) в специальной (табличной) форме статистического материала;
 - в) определенный носитель статистических данных.
8. Подлежащее в таблице – это:
- а) информация, размещенная в таблице в определенной логической последовательности;
 - б) название (заголовки) таблицы;
 - в) признак, который анализируется (описывается) в таблице.
9. Сказуемое в таблице – это:
- а) источники статистической информации;
 - б) цифровой материал таблицы;
 - в) признаки, которыми характеризуется подлежащее, и цифровой материал таблицы;
 - г) название граф (столбцов, колонок).
10. По сложности построения подлежащего таблицы делятся на:
- а) простые, групповые, комбинированные;
 - б) первичные, вторичные, многоступенчатые;
 - в) типологические, структурные, аналитические.
11. Вид ряда распределения коммерческих банков по величине работающих активов:

| Группа банков по величине работающих активов, млн. руб. | Число банков | Удельный вес банков в %% к итогу |
|---|--------------|----------------------------------|
| до 7 | 4 | 13,3 |
| 7-12 | 5 | 16,7 |
| 12-17 | 10 | 33,3 |
| 17-22 | 6 | 20,0 |
| 22 и более | 5 | 16,7 |
| Итого | 30 | 100,0 |

- а) дискретный вариационный;
- б) интервальный вариационный;
- в) атрибутивный.

12. Вид таблицы:

Численность и состав населения Российской Федерации, млн.чел.

| Год | Всего | В том числе | |
|------|-------|-------------|----------|
| | | городское | сельское |
| 1979 | 137,6 | 95,4 | 42,2 |
| 1989 | 147,4 | 108,4 | 39,0 |
| 1992 | 148,7 | 109,7 | 39,0 |
| 1995 | 148,3 | 108,3 | 40,0 |
| 1996 | 148,0 | 108,1 | 39,9 |

- а) простая;
- б) групповая;
- в) комбинационная.

Тренировочные задания

1. Разработайте макет статистической таблицы, характеризующий распределение страховых компаний Иркутской области по величине прибыли. Сформулируйте заголовки и укажите вид ряда.

2. По данным таблицы 1 построить ранжированный ряд по среднемесячной заработной плате рабочих и проанализировать его. Для наглядности данные представить графически: на оси ординат отразить значения признака, а на оси абсцисс – номер по ранжиру.

3. Имеются следующие данные об успеваемости студентов группы по статистике: 5, 4, 3, 2, 4, 4, 3, 5, 4, 4, 3, 5, 5, 5, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 3,4. Постройте:

- а) дискретный вариационный ряд распределения студентов по баллам оценок, полученных в сессию;

б) ряд распределения студентов по уровню успеваемости, выделив в нем две группы: неуспевающие (2 балла) успевающие (3 балла и выше);

в) укажите, каким видом ряда распределения (вариационным или атрибутивным) является каждый из этих двух рядов;

г) постройте полигон и кумуляту для дискретного вариационного ряда.

4. По данным таблиц 2 и 3 постройте интервальные ряды распределения сахарных заводов по стоимости основных промышленно-производственных фондов и промышленных предприятий по товарной продукции. Изобразите графически гистограммами.

5. Известны следующие данные о прибыли (убытке) 16 предприятий легкой промышленности одного из регионов Российской Федерации в 2003 г. (млн. руб.): 12, -5, 11, -3, 14, 9, 7, 12, 10, -1, 13, 10, -3, 15, -2, 6. Постройте ряд распределения, делящий предприятия легкой промышленности на прибыльные и убыточные. Укажите, по какому группировочному признаку построен ряд: качественному или количественному.

Решение типовых задач

Задача 1. В таблице 4 приведены данные распределения магазинов района по числу товарных секций. Построить полигон распределения.

Решение. В приведенных рядах частоты выражают в процентах, что позволяет посредством их сравнения обнаружить процесс уменьшения количества товарных секций в магазинах на начало 1993 г. по сравнению с началом 1990 г. Это во многом связано со сложившейся конъюнктурой рынка вызвавшей дефицит по многим товарам и приведшей к укреплению или ликвидации ряда товарных секций. Улучшение рыночной ситуации может вызвать обратный процесс.

Таблица 4

Распределение магазинов района по числу товарных секций

| Число товарных секций | На 1 января 1990 г. | | На 1 января 1993 г. | |
|-----------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | число магазинов | в % к итогу | число магазинов | в % к итогу |
| 1 | 3 | 6 | 6 | 10 |
| 2 | 10 | 20 | 16 | 22 |
| 3 | 15 | 30 | 20 | 33 |
| 4 | 12 | 24 | 12 | 20 |
| 5 | 7 | 14 | 4 | 7 |

| | | | | |
|--------|----|-----|----|-----|
| 6 | 3 | 6 | 2 | 3 |
| Итого: | 50 | 100 | 60 | 100 |

Характер распределения изображается графически в виде полигона, который представлен на рисунке 4.

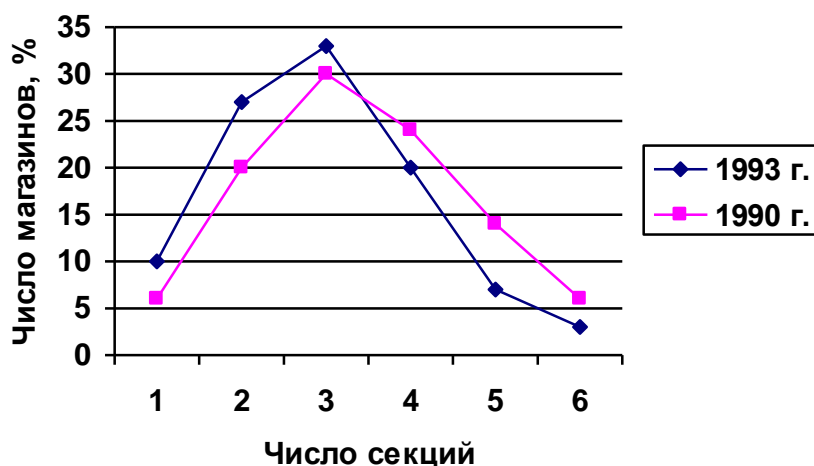


Рис. 4. Полигон распределения магазинов района по числу товарных секций.

Рисунок 4 подтверждает сделанные выше (по данным табл. 4.) выводы.

Задача 2. В таблице 5 приводятся данные распределения продавцов магазина по выработке. Построить гистограмму распределения и кумуляту.

Решение. Интервальный ряд распределения так же, как и дискретный, помогает выявить структуру изучаемого явления. Приведенные в таблице 5 данные свидетельствуют о составе продавцов по уровню производительности труда.

Таблица 5

Распределение продавцов магазина по выработке

| Число продавцов, тыс. руб. | Число продавцов, чел. | В % к итогу | Кумулятивная (накопленная) численность продавцов |
|----------------------------|-----------------------|-------------|--|
| A | 1 | 2 | 3 |
| 80-100 | 5 | 10 | 5 |
| 100-120 | 10 | 20 | 15 (5 + 10) |
| 120-140 | 20 | 40 | 35 (15 + 20) |

| | | | |
|---------|----|-----|--------------|
| 140-160 | 10 | 20 | 45 (35 + 10) |
| 160-180 | 5 | 10 | 50 (45 + 5) |
| Итого: | 50 | 100 | |

Интервальный ряд распределения изображается графически в виде гистограммы. При ее построении на оси абсцисс откладывают интервалы ряда, высота которых равна частотам, отложенным на оси ординат. Над осью абсцисс строятся прямоугольники, площадь которых соответствует величинам произведений интервалов на их частоты. Данные таблицы 5 представлены на рис. 5.

В практике экономической работы возникает потребность в преобразовании рядов распределения в кумулятивные ряды, строящиеся по накопленным частотам. С их помощью можно определить структурные средние, проследить за процессом концентрации изучаемого явления. Они облегчают анализ данных ряда распределения. Например, в табл. 5. накопленная частота третьей группы показывает число продавцов или их долю с размером выработки 120-140 тыс. руб. (35 продавцов).

При графическом изображении кумулят накопленные частоты наносят на поле графика в виде перпендикуляров к оси абсцисс в верхних границах интервалов, а именно в точках 100, 120, 140, 160, 180. Длина этих линий равна величине накопленных частот в конкретном интервале. Соединяя затем эти перпендикуляры, получаем ломаную линию, от начала ряда до той точки, которая равна объему данной совокупности, то есть сумме частот ряда.

С помощью кумулятивных кривых можно иллюстрировать процесс концентрации, если наряду с накопленными частотами (или частотами) имеем в статистическом ряду распределения также суммы накопленных группировочных и других важных признаков. Эти кривые концентрации называются *кривыми Лоренца*.

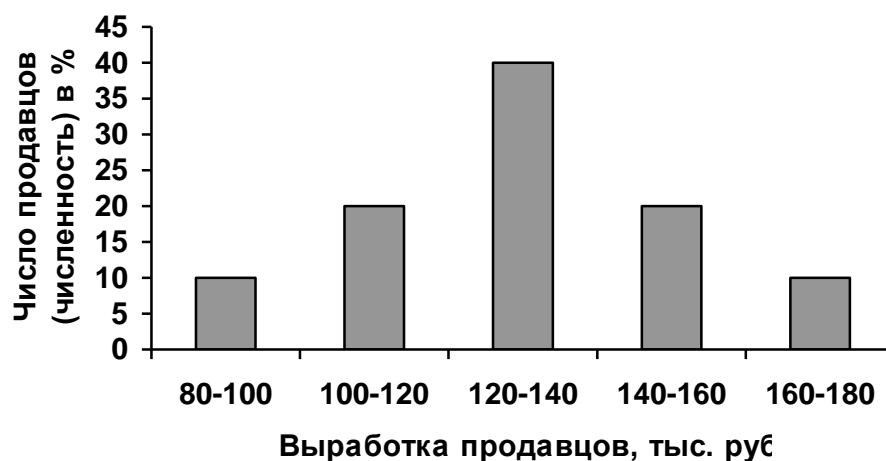


Рис. 5. Гистограмма распределения продавцов по выработке

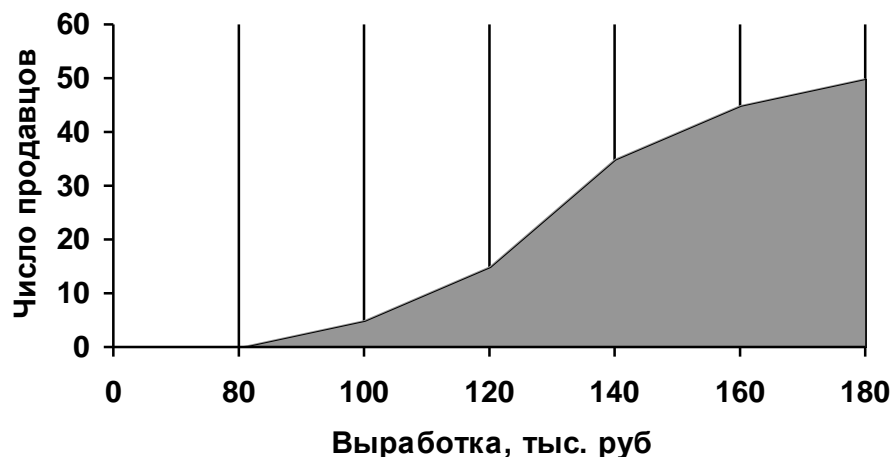


Рис. 6. Кумулята распределения 50 продавцов магазина по выработке

Задача 3. Из генеральной совокупности извлечена выборка:

-0,269; 0,786; 0,585; -1,107; 1,574; 0,341; -1,309; -0,165; -0,483; 0,525;
1,620; 0,206; 0,346; -0,973; -0,363; 0,660; 1,084; 0,903; 1,387; 1,261;
0,786; 1,107; 0,341; 0,525.

Построить сгруппированный статистический ряд и гистограмму относительных частот. На основе анализа гистограммы распределения сделать предположение о виде распределения исследуемого признака.

Решение. Занесем данные в таблицу 6 и выстроим их по возрастанию.

Из таблицы видно, что наименьшее значение равно $-1,309$, наибольшее значение равно $1,620$. «Упакуем» выборку в интервале $[-1,311; 1,623]$, который разобьем на 6 частей длиной

$$h = \frac{1,623 - (-1,311)}{6} = 0,489.$$

Таблица 6

| № п/п | X | По возрастанию |
|-------|--------|----------------|
| 1 | -0,269 | -1,309 |
| 2 | 0,786 | -1,107 |
| 3 | 0,585 | -0,973 |
| 4 | -1,107 | -0,483 |
| 5 | 1,574 | -0,363 |
| 6 | 0,341 | -0,269 |
| 7 | -1,309 | -0,165 |
| 8 | -0,165 | 0,206 |
| 9 | -0,483 | 0,341 |

| | | |
|----|--------|-------|
| 10 | 0,525 | 0,346 |
| 11 | 1,620 | 0,525 |
| 12 | 0,206 | 0,585 |
| 13 | 0,346 | 0,660 |
| 14 | -0,973 | 0,786 |
| 15 | -0,363 | 0,903 |
| 16 | 0,660 | 1,084 |
| 17 | 1,084 | 1,261 |
| 18 | 0,903 | 1,387 |
| 19 | 1,387 | 1,574 |
| 20 | 1,261 | 1,620 |

Подсчитаем частоту n_i для каждого интервала и получим сгруппированный статистический ряд (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Интервальный вариационный ряд распределения выборочных данных
(графа 1 и 2)

| Интервалы | Частоты, n_i | Высоты h_i^* |
|------------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| [-1,311; -0,822) | 3 | 0,307 |
| [-0,822; -0,333) | 2 | 0,204 |
| [-0,333; 0,156) | 2 | 0,204 |
| [0,156; 0,645) | 4 | 0,409 |
| [0,645; 1,134) | 5 | 0,511 |
| [1,134; 1,623) | 4 | 0,409 |

Для построения гистограммы относительных частот (фигуры, составленной из прямоугольников, основаниями которых служат интервалы группировки), определим *высоты* каждого прямоугольника по формуле:

$$h_i^* = \frac{n_i}{nk} \quad (3)$$

и занесем в графу 3 таблицы 6.1.

Гистограмма относительных частот будет иметь вид

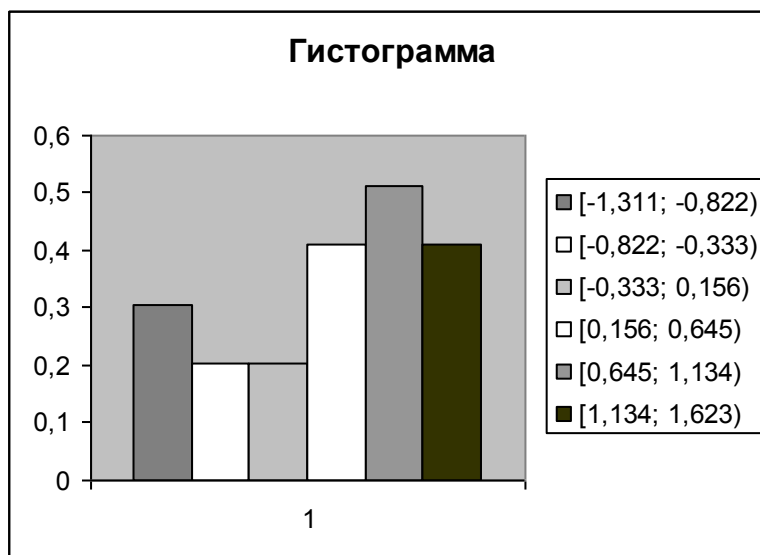


Рис. 7. Гистограмма относительных частот

По виду гистограммы можно сделать вывод, что данное распределение не является нормальным.

Раздел 4. Обобщающие статистические показатели

4.1 Средние величины и условия их применения

Средние величины – это обобщающие показатели, которые дают количественную оценку массовых экономических явлений независимо от различий между отдельными единицами, входящими в совокупность. Средние являются типичной характеристикой изучаемого признака в данной совокупности и позволяют планировать, сравнивать и выявлять определенные закономерности.

Средняя величина дает также характеристику центра распределения.

Различают следующие виды средних: средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, структурные средние: мода и медиана.

Средняя арифметическая рассчитывается по следующим формулам:

а) средняя арифметическая *простая* (для не сгруппированных данных)

$$\bar{x}_{\text{ар}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (4)$$

где $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ - индивидуальные значения признака, n - объем выборки (количество вариант);

б) средняя арифметическая *взвешенная* (для сгруппированных данных)

$$\bar{x}_{\text{ар}} = \frac{\sum_1^k x_i n_i}{\sum_1^k n_i}, \quad (5)$$

где n_i - частоты вариант.

При вычислении средней интервального ряда необходимо найти середину каждого интервала, и, взяв ее за значение признака, использовать формулу (5) средней арифметической *взвешенной*. Средняя арифметическая применяется тогда, когда имеются варианты и их частоты или их удельные веса.

Во многих статистических исследованиях приходится сталкиваться с таким положением, когда известны значения индивидуального признака - x_i и произведения $x_i \cdot n_i$, при отсутствии действительных весов (частот). В этом случае расчет средней производится с использованием *средней гармонической взвешенной*, которая определяется по формуле:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_1^k M}{\sum_1^k \frac{M}{x_i}}, \quad (6)$$

где $M = x_i \cdot n_i$, т.е. произведению значения признака на частоту.

В тех случаях, когда произведения $x_i \cdot n_i$ одинаковы или равны единице применяется *средняя гармоническая простая*, определяемая по формуле:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum_1^k \frac{1}{x_i}}, \quad (7)$$

Средняя, которая отражает средний коэффициент роста показателя за определенный период, называется *средней геометрической*, определяемой по формуле:

$$\bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}, \quad (8)$$

В тех случаях, когда осреднению подлежат величины, выраженные в виде квадратных функций, применяется *средняя квадратическая простая и взвешенная* соответственно:

$$\bar{x}_{\text{кв}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} \quad (9)$$

$$\bar{x}_{\text{кв}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot n_i}{n} \quad (10)$$

Структурными средними являются мода и медиана. *Мода* – это варианта с наибольшей частотой. При наличии одной моды распределение называют *уни-модальным*, при двух модах - *бимодальным*, при трех и более модах - *мульти-модальным*. *Медиана* – это варианта, которая лежит в середине ряда распределения. В случае интервальных рядов с равными интервалами мода определяется по формуле:

$$M_o = x_0 + h \frac{n_m - n_{m-1}}{(n_m - n_{m-1}) + (n_m + n_{m+1})}, \quad (11)$$

где x_0 - нижняя граница модального интервала (интервал, содержащий наибольшую частоту вариант);

h - величина (ширина) интервала; n_m - частота модального интервала;

n_{m-1} - частота интервала, предшествующего модальному;

n_{m+1} - частота интервала, следующего за модальным.

При вычислении медианы для интервального вариационного ряда вначале определяют медианный интервал, т.е. первый интервал, накопленная частота которого принимает полусумму частот, а затем приближенное значение медианы по формуле:

$$M_e = x_0 + h \frac{n/2 - n_{m-1}^*}{n_m}, \quad (12)$$

x_0 - нижняя граница медианного интервала; h - ширина интервала;
 n_{m-1}^* - сумма накопленных частот интервалов, предшествующих медианному; n - объем выборки; n_m - частота медианного интервала.

4.2 Показатели вариации

Для характеристики вариации рассчитываются отклонения индивидуальных значений признака от средней величины. К показателям вариации относятся

размах вариации:

$$R = x_{max} - x_{min}; \quad (13)$$

среднее линейное отклонение:

$$a) d = \frac{\sum_1^n |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad б) d = \frac{\sum_1^k |x_i - \bar{x}| \cdot n_i}{\sum_1^k n_i}; \quad (14)$$

дисперсия:

$$a) D = \sigma^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n}; \quad б) D = \sigma^2 = \frac{\sum_1^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum_1^k n_i}; \quad (15)$$

$$D = \overline{x^2} - (\bar{x})^2; \quad (15')$$

среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{D}; \quad (16)$$

коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\%. \quad (17)$$

4.3 Виды дисперсий, правило сложения дисперсий

Дисперсии могут быть следующих видов:

1) *общая* дисперсия (изменяет вариацию признака всей совокупности под влиянием всех факторов, обуславливающих эту вариацию);

2) *межгрупповая* дисперсия (отражает вариацию результативного признака под влиянием факторного признака, положенного в основание группировки)

$$a) \delta_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n}; \quad б) \delta_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}; \quad (18)$$

3) *средняя внутригрупповая* дисперсия (отражает случайную вариацию под влиянием неучтенных факторов и независимых от признака фактора)

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}. \quad (19)$$

Правило сложения дисперсии

$$\sigma^2 = \overline{\sigma^2} + \delta_x^2. \quad (20)$$

применяют для оценки точности выборки (серийной и типической), в дисперсионном анализе, для расчета коэффициента детерминации и эмпирического корреляционного отношения.

Тест 5

1. Средняя величина – это:

- а) значение признака, находящееся в середине ряда распределения;
- б) обобщенная типическая характеристика признака в данной совокупности;
- в) значение признака, встречающееся чаще других.

2. Для расчета средней величины по несгруппированным данным в случае возможности их прямого суммирования следует применять формулу:

- а) арифметической простой;
- б) арифметической взвешенной;
- в) гармонической простой;
- г) гармонической взвешенной.

3. Для расчета общей средней по сгруппированным данным следует применить формулу средней:
- арифметической простой;
 - арифметической взвешенной;
 - гармонической простой;
 - гармонической взвешенной.
4. Для определения общей средней из коэффициентов выполнения плана по показателю по нескольким предприятиям следует применить формулу средней:
- арифметической простой;
 - арифметической взвешенной;
 - гармонической простой;
 - гармонической взвешенной.
5. Мода в ряду распределения – это:
- наибольшая частота (значение признака);
 - значение признака, встречающееся чаще всего;
 - значение признака, делящее ряд распределения на две равные части.
6. Медиана в ряду распределения – это:
- наибольшая частота (или значение признака);
 - значение признака, встречающееся чаще всего;
 - значение признака, делящее ряд распределения на две равные части.
7. Вариация – это:
- изменение, некоторое отклонение от основного направления развития;
 - изменчивость (отклонение) индивидуальных значений признака по единицам совокупности;
 - применение основного методического положения в разных видоизменениях.
8. Для измерения вариации значения признака применяются следующие статистические показатели:
- средние величины;
 - мода и медиана;
 - размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.
9. Если все значения признака увеличить (уменьшить) на некоторую постоянную величину, то средняя арифметическая:
- не изменится;
 - увеличится (уменьшится) на эту величину;
 - уменьшится (увеличится) на эту величину.
10. Если все значения признака умножить (разделить) на некоторую постоянную величину, то средняя арифметическая:

- а) не изменится;
- б) увеличится (уменьшится) во столько раз;
- в) уменьшится (увеличится) во столько раз.

11. Если все значения признака увеличить (уменьшить) на некоторую постоянную величину, то дисперсия:

- а) не изменится;
- б) увеличится (уменьшится) на эту величину;
- в) уменьшится (увеличится) на эту величину.

12. Если все значения признака увеличить (уменьшить) в 10 раз, то дисперсия:

- а) не изменится;
- б) увеличится (уменьшится) в 10 раз;
- в) уменьшится (увеличится) в 100 раз.

13. Для сравнения вариации двух различных признаков необходимо использовать:

- а) размах вариации;
- б) среднее квадратическое отклонение;
- в) среднее линейное отклонение;
- г) дисперсию;
- д) коэффициент вариации.

14. Если в ряду распределения частоты заменить частностями (удельными весами), то дисперсия:

- а) не изменится;
- б) увеличится;
- в) уменьшится.

15. Вид дисперсии, характеризующей влияние факторного признака на результативный:

- а) внутригрупповая;
- б) общая;
- в) межгрупповая.

Тренировочные задания

1. Вычислить средний стаж работы 12 работников туристической фирмы. При этом известны индивидуальные значения признака (стажа) в годах: 6, 4, 5, 4, 3, 3, 5, 6, 3, 7, 4, 5.

2. По данным таблицы 1 найти среднюю месячную заработную плату рабочих-сдельщиков.

3. Имеются следующие данные по трем фабрикам, выпускающим одноименную продукцию:

| Фабрика | Фактический выпуск продукции (млн.руб.) | Выполнение плана (%) |
|---------|---|----------------------|
| 1 | 340,0 | 95 |
| 2 | 510,0 | 110 |
| 3 | 630,0 | 114 |

Вычислите по трем фабрикам средний процент выполнения плана по выпуску продукции.

4. Для изучения качества электроламп проведено выборочное обследование. В случайном порядке из партии в 10 000 ламп отобрано 100 штук. Получено следующее распределение по времени горения этих ламп.

| Время горения x_i (час.) | Число ламп n_i (шт.) |
|----------------------------|------------------------|
| До 3000 | 1 |
| 3000-3500 | 2 |
| 3500-4000 | 8 |
| 4000-4500 | 42 |
| 4500-5000 | 30 |
| 5000-5500 | 12 |
| 5500-6000 | 5 |
| И Т О Г О: | 100 |

На основании приведенных данных вычислить:

- среднее время горения электроламп;
- дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;
- модальное и медианное значение времени горения электроламп.

5. По данным таблицы 7 определить групповые дисперсии, среднюю из групповых дисперсий, межгрупповую и общую дисперсии.

Таблица 7

Производительность труда двух бригад рабочих

| 1-я бригада | | 2- бригада | |
|-------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| № рабочего | Изготовлено деталей за час, шт | № рабочего | Изготовлено деталей за час, шт |
| 1 | 13 | 7 | 18 |
| 2 | 14 | 8 | 19 |
| 3 | 15 | 9 | 22 |
| 4 | 17 | 10 | 20 |
| 5 | 16 | 11 | 24 |

| | | | |
|-------|----|----|-----|
| 6 | 15 | 12 | 23 |
| Итого | 90 | | 126 |

Решение типовых задач

Задача 1. По следующим данным определите средний стаж рабочего (табл. 8):

Таблица 8

Распределение числа рабочих по стажу работы

| Общий стаж работы, лет | до 5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25 и более | Итого |
|------------------------|------|------|-------|-------|-------|------------|-------|
| Число рабочих | 70 | 60 | 20 | 22 | 18 | 10 | 200 |

Решение. Признаком в данной задаче является общий стаж рабочего, а частотами соответственно количество рабочих, имеющих тот или иной стаж. Ряд распределения – интервальный, причем первый и последний интервал – открытые.

Если интервалы открыты, то по правилам принимаем величину первого интервала равной второму, а последнего предпоследнему. Так как имеются и значения признака и частоты, то средний стаж находим по формуле средней арифметической взвешенной. А так как ряд интервальный, то в качестве значения признака в каждой группе берём середины интервала

$$x_{\text{ар}} = \frac{2,5 \cdot 70 + 7,5 \cdot 60 + 12,5 \cdot 20 + 17,5 \cdot 22 + 22,5 \cdot 18 + 27,5 \cdot 10}{200} = 9,7.$$

Задача 2. Все частоты уменьшились в два раза, а все варианты увеличились на две единицы. Что произойдет со средней?

Решение. Согласно свойствам средней арифметической, если все частоты ряда уменьшить или увеличить в одинаковое количество раз, то средняя не изменится, т.е. с точки зрения частот – средняя не изменится. Если все варианты увеличить или уменьшить на одно и то же число, то и средняя изменится на это же число. В нашем случае средняя увеличится на две единицы.

Задача 3. Двое рабочих в течение 8-часового рабочего дня изготавливают одни и те же детали. Первый из них тратит на изготовление детали 30 мин., второй – 40 мин. Вычислите среднюю затрату времени на изготовление одной детали.

Решение. В этой задаче явно даны только значения признака – затраты времени, а частоты, которыми является количество изготовленных каждым рабочим деталей, в явном виде не присутствуют. Однако произведения значений признака на частоты дает количество проработанного времени – 8 час. Так как произведения признака на частоту равны, то средняя определяется по формуле средней гармонической простой:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{2}{\frac{1}{30} + \frac{1}{40}} = 34 \text{ мин.}$$

Задача 4. Автомобиль проехал 1000 км, из них 480 км он прошел со скоростью 60 км/час, 320 – со скоростью 80 км/час и 200 км – со скоростью 50 км/час. Определите среднюю скорость, с которой совершался рейс.

Решение. В этой задаче опять известны только значения признака, а значения частот (время) не даны, однако имеются данные о пройденном расстоянии, которое является произведением признака на частоту. В этом случае средняя рассчитывается по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{480 + 320 + 200}{\frac{480}{60} + \frac{320}{80} + \frac{200}{50}} = \frac{1000}{16} = 62,5 \text{ км/ч.}$$

Задача 5. Определить моду и медиану по следующим данным (табл. 9):

Таблица 9

Распределение студентов заочного отделения по возрасту

| Возрастные группы | Число студентов | Накопленные частоты |
|-------------------|-----------------|---------------------|
| до 20 лет | 346 | 346 |
| 20-25 | 872 | 1218 |
| 25-30 | 1054 | 2272 |
| 30-35 | 781 | 3053 |
| 35-40 | 212 | 3265 |
| 40-45 | 121 | 3386 |
| 45 лет и выше | 76 | 3462 |
| Итого: | 3462 | |

Решение. Для определения моды определяем модальный интервал. Им является интервал 25-30 лет, так как его частота наибольшая (1054), тогда

$$M_o = 25 + 5 \frac{1054 - 872}{\underbrace{(1054 - 872)} + \underbrace{(1054 + 781)}} = 27 \text{ лет.}$$

Для определения медианы тоже необходимо определить медианный интервал. Медианным интервалом является интервал 25-30, так как он является первым интервалом, накопленная частота которого превышает полусумму частот (3462: 2=1731). Тогда медиана определится как

$$M_e = 25 + 5 \frac{\frac{3462}{2} - 1218}{1054} = 27,4 \text{ года.}$$

Задача 6. Проверка пряжи на крепость в лаборатории дала следующие результаты (табл. 10):

Таблица 10

Распределение пряжи по крепости

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Крепость пряжи, г (x_i) | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| Количество проб, (n_i) | 2 | 13 | 24 | 31 | 20 | 4 | 6 |

Вычислить все показатели вариации.

Решение. В задаче значения признака имеют различную численность, поэтому значения, \bar{x} , d , D , σ , V должны вычисляться как средние взвешенные величины. Для вычисления показателей вариации проводим дополнительные расчеты (табл. 10.1)

Таблица 10.1

| x_i | n_i | $x_i n_i$ | $(x_i - \bar{x})$ | $(x_i - \bar{x}) n_i$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | $(x_i - \bar{x})^2 n_i$ |
|-------|-------|-----------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| 150 | 2 | 300 | -29 | -58 | 841 | 1682 |
| 160 | 13 | 2080 | -19 | -247 | 361 | 4693 |
| 170 | 24 | 4080 | -9 | -216 | 81 | 1944 |
| 180 | 31 | 5580 | 1 | 31 | 1 | 31 |
| 190 | 20 | 3800 | 11 | 220 | 121 | 2420 |
| 200 | 4 | 800 | 21 | 84 | 441 | 1764 |
| 210 | 6 | 1260 | 31 | 186 | 961 | 5766 |
| Итого | 100 | 17900 | | +521 -521 | | 18300 |

Средняя крепость пряжи определяется по формуле (5)

$$\bar{x} = \frac{17900}{100} = 179 \text{ г.}$$

Размах вариации равен $R = x_{\max} - x_{\min} = 210 - 150 = 60 \text{ г.}$

Среднее линейное отклонение вычисляется по формуле (14)

$$d = \frac{521 + 521}{100} = 10,42 \text{ г.}$$

Дисперсия, взвешенная по частоте вариантов, равна

$$D = \sigma^2 = \frac{18300}{100} = 183 \text{ г}^2.$$

Среднее квадратичное отклонение равно:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{183} = 13,53 \text{ г.}$$

Коэффициент вариации составляет

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\% = \frac{13,53}{179} \cdot 100\% = 7,6\%$$

Задача 7. Имеются следующие данные (табл.11):

Таблица 11

Заработная плата рабочих по профессиям (1997 год), тыс. руб.

| № п/п | Группы рабочих по профессиям | Число рабочих | З/п одного рабочего в месяц, тыс. руб. |
|-------|------------------------------|---------------|--|
| 1 | Токари | 2 | 140, 160 |
| 2 | Слесари | 3 | 120, 200, 160 |
| 3 | Кузнецы | 5 | 140, 180, 200, 220, 260 |

Вычислить: среднюю месячную заработную плату для каждой группы и для всех рабочих; групповые дисперсии; среднюю из внутригрупповых дисперсий; межгрупповую дисперсию; общую дисперсию; проверить правило сложения дисперсий и сделать выводы.

Решение. В задаче требуется определить, как влияют на изменение заработной платы рабочих постоянные причины, положенные в основание группировки (в данном случае – различия в профессии), и случайные причины. Для этого необходимо определить систематическую и случайную вариации и их роль в общей вариации. Для решения задачи и вычисления заданных показателей, построим вспомогательную таблицу (табл.11.1).

Среднюю заработную плату по каждой группе и для всех рабочих определяем по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{x}_1 = \frac{300}{2} = 150 \text{ тыс. руб.} \quad \bar{x}_2 = \frac{480}{3} = 160 \text{ тыс. руб.}$$

$$\bar{x}_3 = \frac{1000}{5} = 200 \text{ тыс. руб.} \quad \bar{x} = \frac{1780}{10} = 178 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 11.1

| № п/п | x | $x_i - \bar{x}_i$ | $(x_i - \bar{x}_i)^2$ | $x_i - \bar{x}$ | $(x_i - \bar{x})^2$ |
|---------|-----|-------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|
| Токари | | | | | |
| 1 | 140 | -10 | 100 | -38 | 1444 |
| 2 | 160 | 10 | 100 | -18 | 324 |
| Итого | 300 | 0 | 200 | | |
| Слесари | | | | | |
| 1 | 120 | -40 | 1600 | -58 | 3364 |
| 2 | 200 | 40 | 1600 | 22 | 484 |

| | | | | | |
|---------|------|-----|-------|-----|-------|
| 3 | 160 | 0 | 0 | -18 | 324 |
| Итого | 480 | | 3200 | | |
| Кузнецы | | | | | |
| 1 | 140 | -60 | 3600 | -38 | 1444 |
| 2 | 180 | -20 | 400 | 2 | 4 |
| 3 | 200 | 0 | 0 | 22 | 484 |
| 4 | 220 | 20 | 400 | 42 | 1764 |
| 5 | 260 | 60 | 3600 | 82 | 6724 |
| Итого | 1000 | 0 | 8000 | | |
| Всего | 1780 | | 11400 | | 16360 |

Внутригрупповые дисперсии вычисляем по формуле (15а):

$$\sigma_1^2 = \frac{200}{2} = 100 \text{ тыс. руб}^2; \quad \sigma_2^2 = \frac{3200}{3} = 1067 \text{ тыс. руб}^2; \quad \sigma_3^2 = \frac{8000}{5} = 1600 \text{ тыс. руб}^2$$

Средняя из внутригрупповых дисперсий равна

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_1^k \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum_1^k n_i} = \frac{100 \cdot 2 + 1067 \cdot 3 + 1600 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = 1140 \text{ тыс. руб}^2.$$

Межгрупповая дисперсия определяется по формуле (18б):

$$\delta^2 = \frac{(50 - 178)^2 \cdot 2 + (60 - 178)^2 \cdot 3 + (200 - 178)^2 \cdot 5}{2 + 3 + 5} = \frac{4960}{10} = 496 \text{ тыс. руб}^2.$$

Общая дисперсия равна $\sigma^2 = \frac{16360}{10} = 1636 \text{ тыс. руб}^2$.

По правилу сложения дисперсий общая дисперсия равна сумме средней внутригрупповых и межгрупповой дисперсии: $\sigma^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2 = 1140 + 496 = 1636$.

4.4 Относительные величины

Относительные величины получаются в результате деления одной величины на другую, принимаемую за базу сравнения (или основание относительной величины). Все применяемые на практике относительные статистические величины подразделяются на следующие виды: *относительная величина динамики* (достигнутый показатель/базисный показатель); *относительная величина планового задания* (плановый показатель/базисный показатель); *относительная величина выполнения плана* (достигнутый показатель/плановый показатель); *относительная величина структуры* (отношение частей и целого); *относительная величина*

координации (соотношение частей целого между собой); *относительная величина интенсивности* (характеризует распределение явления в определенной среде, насыщенность каким-либо явлением), это всегда соотношение разноименных величин; *относительная величина уровня социально-экономического явления* (характеризует размеры производства различных видов продукции на душу населения).

Тест 6

1. Абсолютной величиной в статистике называется:
 - а) показатель, который имеет физические единицы измерения;
 - б) показатель, который имеет любые единицы измерения;
 - в) показатель, который характеризует абсолютное большинство единиц совокупности.
2. Абсолютные статистические показатели выражаются:
 - а) в процентах;
 - б) в именованных числах;
 - в) в коэффициентах.
3. По степени агрегирования абсолютные величины бывают:
 - а) простые, групповые, суммарные;
 - б) индивидуальные, групповые, итоговые;
 - в) факторные и результативные.
4. Относительные величины – это:
 - а) отношение двух статистических величин;
 - б) отношение абсолютных и относительных величин;
 - в) отношение относительных и абсолютных величин.
5. Относительные статистические показатели выражаются:
 - а) в физических единицах измерения;
 - б) в условно-натуральных единицах измерения;
 - в) в статистических единицах измерения;
 - г) в коэффициентах, процентах, промилле.
6. Относительная величина структуры – это:
 - а) отношение частей целого к итогу;
 - б) отношение частей целого друг к другу;
 - в) отношение итога к его частям.
7. Относительные величины сравнения получают в результате:
 - а) соотношения двух разноименных показателей, находящихся в определенной взаимосвязи;
 - б) соотношения отдельных частей явления, входящих в его состав, из которых одна принимается за базу для сравнения;
 - в) соотношения двух одноименных показателей, относящихся к

- различным объектам наблюдения за один и тот же период;
 г) сопоставления показателей текущего периода с предыдущим или первоначальным, принятым за базу сравнения.

8. Относительная величина динамики – это:

- а) отношение фактического выпуска продукции к плановому заданию;
- б) отношение фактического выпуска продукции отчетного года к фактическому выпуску предыдущего (базового) года;
- в) отношение задания этого года к фактическому выпуску прошлого (базового) года.

9. Формула расчета относительной величины координации:

а)
$$\text{ОВК} = \frac{\text{Показатель, характеризующий объект А}}{\text{Показатель, характеризующий объект Б}} ;$$

б)
$$\text{ОВК} = \frac{\text{Величина изучаемой части совокупности}}{\text{Величина всей совокупности}} \cdot 100;$$

в)
$$\text{ОВК} = \frac{\text{Показатель, характеризующий } i\text{-ю часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную в качестве базы сравнения}} .$$

10. Относительная величина интенсивности – это:

- а) отношение большего показателя к меньшему;
- б) отношение разнородных величин друг к другу;
- в) отношение однородных величин друг к другу.

11. Если основание относительной величины равно 1000,
 то она выражается:

- а) в процентах;
- б) в промиллях;
- в) в децимиллях.

Тренировочные задания

1. Численность студентов института по формам обучения составляет:

- дневная – 2130 чел.
- вечерняя – 1150 чел.
- заочная – 3030 чел.

Какие виды относительной величины можно вычислить?

2. По плану завод должен был выпустить в отчетном периоде товарной продукции на 12 млн. р. Фактический выпуск товарной продукции составил в этом периоде 13,1млн.р. Определите относительную величину выполнения плана по выпуску товарной продукции.

3. По плану комбинат должен выпустить в отчетном периоде товарной продукции на 60 млн.р. при средней численности работающих 2000 чел. Фактически комбинат выпустил в отчетном периоде товарной продукции на 62,0 млн.р. при средней списочной численности работающих 2030 чел. Определите относительный показатель изменения фактического выпуска продукции на одного работающего по сравнению с планом.

4. Выпуск продукции по предприятию в предыдущем периоде составил 400 млн.р. В отчетном периоде предусматривалось произвести продукции на 500 млн.р., фактически произведено на 560 млн.р. Определите относительную величину планового задания.

5. Планом завода в отчетном году было предусмотрено снижение себестоимости продукции на 6 %. Фактически она была снижена на 5 %. Определите относительную величину выполнения плана по снижению себестоимости продукции.

6. Выпуск продукции по плану намечалось увеличить по сравнению с предыдущим годом на 20 %, фактическое увеличение составило 32 %. Определите перевыполнение плана по выпуску продукции.

7. Выпуск продукции по плану должен был увеличиться по сравнению с предыдущим годом на 30 %, план невыполнен на 10 %. Определите фактическое увеличение выпуска продукции по сравнению с предыдущим годом.

Решение типовых задач

Задача 1. Мыловаренный завод произвел за отчетный период следующее количество продукции, т.:

мыло хозяйственное 40%-ное – 25,0; мыло туалетное – 20,0;

мыло хозяйственное 60%-ное – 22,0; порошок стиральный – 55,0.

Определите общий выпуск продукции в пересчете на условное 40%-ное мыло по следующим переводным коэффициентам: мыло 60%-ное и туалетное – 1,75, порошок стиральный – 0,5.

Решение. Перемножив фактический выпуск продукции на коэффициенты пересчета в условное 40%-ное мыло, получим:

$25 \cdot 1,0 + 22,0 \cdot 1,75 + 20,0 \cdot 1,75 + 55,0 \cdot 0,5 = 126$ тыс. т условного 40%-ного мыла.

Задача 2. По плану предусматривалось собрать по 30 ц пшеницы с гектара, а собрано по 33 ц. Определить выполнение плана по урожайности.

Решение. Поделим фактическую урожайность на плановую и получим:

$$(33 \cdot 100)/30 = 110\%.$$

План по урожайности выполнен на 110%, или перевыполнен на 10%.

Задача 3. Планом предприятия предусматривалось повысить производительность труда на 5% и снизить затраты на 2%. Фактически производительность труда возросла на 6%, затраты были снижены на 4%. Определите выполнение плана по росту производительности труда и снижению затрат.

Решение. Степень выполнения плана по повышению производительности труда равна отношению достигнутого уровня - 106% (100% + 6%) к показателю плана - 105% (100% + 5%) в процентах:

$$(106 \cdot 100)/105 = 101\%.$$

Аналогично, фактическое снижение затрат - 96% (100% - 4%), а плановое - 98% (100% - 2%) их отношение дает 98%, т.е. план по снижению затрат перевыполнен на 2%.

Задача 4. Плановое задание по выпуску продукции на 1995 г. составило 04%, а выполнено на 105%. Определить относительную величину динамики.

Решение. Здесь 104% - это относительная величина планового задания, а 105% - это относительная величина выполнения плана, а так как $ОВД = ОВВП \cdot ОВПЗ$, то $(104 \cdot 105)/100 = 109,2\%$, т.е. выпуск продукции в 1995 г. составил по сравнению с 1994 годом 109,2% или увеличился на 9,2%.

Задача 5. По данным переписи населения 1970 г. в СССР проживало в возрасте 100 лет и старше 19304 чел., из них мужчин - 4252 чел., женщин - 15052. Определите структуру долгожителей по полу и относительную величину координации, приняв число мужчин за базу, равную 100.

Решение. Для вычисления относительных величин структуры нужно разделить значение каждой части на общий итог, принимаемый за целое (100%). Количество мужчин и женщин в возрасте 100 лет и старше надо поделить на общее их число или вычислить удельный вес мужчин, а затем отнять его от 100%:

$$(4250 \cdot 100)/19304 = 22\% \text{ мужчин,} \\ \text{женщин} - 78\% (100\% - 22\%).$$

Относительные величины координации характеризуют соотношение отдельных частей совокупности. В задаче требуется вычислить соотношение между численностью мужчин и женщин в возрасте 100 лет и старше. Для этого, приняв число мужчин за базу сравнения, равную 100, поделим численность женщин на численность мужчин и получим

$$(15052 \cdot 100)/4252 = 354.$$

Это значит, что на каждые 100 мужчин в возрасте 100 лет и старше приходится 354 женщины в том же возрасте.

Раздел 5. Выборочный метод

Выборочный метод в статистике - это такое несплошное наблюдение, при котором обследуется часть единиц совокупности, отображаемых на основе научно разработанных признаков, и результаты распространяются на всю изучаемую совокупность. *Особенностью выборочного метода* является то, что при отборе единиц выборочная совокупность обеспечивается равной возможностью каждой единицы наблюдения попасть в выборку и вычесть ошибку выборки (репрезентативности).

Различают следующие виды выборок: собственно-случайная, механическая, типическая (районированная), серийная, малая. Виды отбора бывают: индивидуальный, групповой, комбинированный. Метод отбора: повторный и бесповторный. *Собственно-случайная* – это классическая выборка, в которой отбор единиц совокупности производится непосредственно из всей массы единиц путем лотереи, жеребьевки или с помощью табличных чисел. Отбор может быть повторным и бесповторным. *Механическая* - вся генеральная совокупность разбивается механически на столько частей сколько надо отобрать единиц на обследование, а затем из каждой части отбирается одна единица строго по порядку. Отбор бесповторный, осуществляется в соответствии с установленной пропорцией через равные интервалы. *Типическая* – единица генеральной совокупности предварительно делится на группы по определенному признаку, а затем из каждой группы отбирается нужное число единиц. Отбор единиц из типической группы производится пропорционально или непропорционально их численности (отбор повторный и бесповторный). *Серийная* - вместо отбора выделяются целые серии или гнезда, а затем обследуется полностью каждая серия (отбор, как правило, бесповторный). *Комбинированная* - сочетание сплошного и выборочного наблюдения. *Малая* – число единиц составляет от 20 до 30.

В статистике применяются условные обозначения: N - объем генеральной совокупности (число входящих в нее единиц), n - объем выборки (число обследованных единиц), \bar{x} - генеральная средняя (среднее значение признака в генеральной совокупности), \tilde{x} - выборочная средняя, p - генеральная доля (доля

единиц, обладающих данным значением признака в общем числе единиц генеральной совокупности), w - выборочная доля.

5.1 Ошибки выборки для средней и доли

Величина отклонений генеральной совокупности от выборки называется *ошибкой выборки*, которая имеет случайный характер. При проведении выборочного обследования различают *среднюю* (μ) и *предельную* (Δ) ошибки выборки. В таблице 12 приводятся формулы для вычисления ошибок различных выборок.

Таблица 12

Определение средней и предельной ошибок в различных выборках

| Средняя ошибка выборки | Предельная ошибка выборки |
|--|---|
| Случайная или механическая выборка | |
| $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ повторный отбор | $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ t – коэффициент доверия или кратность появления ошибки |
| $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ бесповторный отбор | $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ |
| $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ повторный отбор | $\Delta_w = t \cdot \mu_w$ |

Продолжение таблицы 12

| Средняя ошибка выборки | Предельная ошибка выборки |
|--|----------------------------|
| $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ бесповторный отбор | $\Delta_w = t \cdot \mu_w$ |
| Типическая выборка | |

| | |
|--|---|
| $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n}}$ <p>повторный отбор</p> $\sigma_i^2 = \frac{\sum_1^k \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum_1^k n_i}$ | $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}}$ |
| $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$ <p>бесповторный отбор</p> | $\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}}$ |
| $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$ <p>повторный отбор</p> | $\Delta_w = t \cdot \mu_w$ |
| Малая выборка | |
| $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n-1}}$ <p>бесповторный отбор</p> | $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n-1}}$ <p>t - по таблице Стьюдента</p> |
| $\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n-1}}$ <p>повторный отбор</p> | $\Delta_w = t \cdot \mu_w$ |

Наиболее часто используемые уровни вероятности и соответствующие им значения коэффициентов доверия приведены в таблице 13

Таблица 13

Значения уровней вероятностей и коэффициентов доверия

| | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| P | 0,683 | 0,950 | 0,954 | 0,997 |
| t | 1 | 1,96 | 2 | 3 |

5.2 Определение численности выборки

Формулы для определения численности выборки (n) зависят от метода отбора (табл. 14) Они различны для расчета средней и доли и следуют из формул предельных ошибок выборки.

Таблица 14

Формулы расчета численности выборки при собственно-случайном отборе

| Способ отбора | Для средней | Для доли | Для доли, если даже приблизительно она неизвестна |
|---------------|---|--|--|
| Повторный | $\frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2}$ | $\frac{t^2 w \overline{(-w)}}{\Delta^2}$ | $\frac{0,25t^2}{\Delta^2}$ |
| Бесповторный | $\frac{t^2 \sigma^2 N}{N\Delta^2 + t^2 \sigma^2}$ | $\frac{t^2 \cdot N \cdot w \overline{(-w)}}{N \cdot \Delta^2 + t^2 w \overline{(-w)}}$ | $\frac{0,25t^2 \cdot N}{N \cdot \Delta^2 + 0,25t^2}$ |

Тест 7

1. Виды ошибок наблюдения, расчет которых осуществляется по математическим формулам:

- а) случайных ошибок регистрации;
- б) систематических ошибок регистрации;
- в) случайных ошибок репрезентативности;
- г) систематических ошибок репрезентативности.

2. Ошибки репрезентативности возникают при:

- а) сплошном наблюдении;
- б) не сплошном наблюдении
- в) сплошном и не сплошном наблюдениях.

3. Одним из преимуществ выборочного метода является:

- а) оперативность наблюдения;
- б) экономия на материалах и денежных затратах;
- в) повышение точности получаемых характеристик;
- г) обязательный учет аномальных наблюдений.

4. Равная вероятность попадания единиц в выборочную совокупность - основной принцип:

- а) собственно-случайной выборки;
- б) серийной выборки при случайном отборе серий;
- в) типической выборки;
- г) механической выборки;
- д) любой случайной выборки.

5. Собственно-случайный отбор производится следующим образом:

- а) отбор производится в каком-либо механическом порядке;
- б) единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел;
- в) вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим

- способом;
- г) отбору подлежат не отдельные единицы, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности.
6. Только неповторный отбор единиц предполагает:
- а) собственно-случайная выборка;
 - б) серийная выборка;
 - в) типическая выборка;
 - г) механическая выборка.
7. Единицы, обследуемые внутри групп при типической выборке:
- а) все единицы;
 - б) отобранные только собственно-случайным способом;
 - в) отобранные собственно-случайным или механическим способами.
8. Между ошибками выборки и объемом выборочной совокупности имеет место:
- а) прямая зависимость;
 - б) обратная зависимость;
 - в) зависимость практически отсутствует.
9. Предельная ошибка выборки при уровне вероятности, превышающим 0,7:
- а) меньше средней ошибки выборки;
 - б) равна средней ошибки выборки;
 - в) больше средней ошибки выборки.
10. Границы возможных значений генеральной средней определяются как:
- а) разность между выборочной и генеральной среди ними;
 - б) выборочная средняя плюс (минус) предельная ошибка выборочной средней;
 - в) разность между выборочной и генеральной вузах;
 - г) выборочная доля плюс (минус) предельная ошибка выборочной доли.
11. При определении объема выборочной совокупности для случая бесповторной выборки требуются показатели:
- а) предельная ошибка;
 - б) объем генеральной совокупности;
 - в) величина вероятности или критерии доверия;
 - г) среднее квадратическое отклонение;
 - д) среднее значение изучаемого признака.

Тренировочные задания

1. По данным о крупнейших спортивных вузах Российской Федерации:
- а) произведите отбор;
 - б) рассчитайте выборочные средние по 2-3 показателям;
 - в) вычислите предельные ошибки выборки по этим показателям (уро-

вень вероятности задайте самостоятельно);

- г) для заданного уровня вероятности определите пределы генеральной средней;
- д) определите необходимый объем выборочной совокупности (для заданной в п. в) вероятности) таким образом, чтобы ошибка выборки была на 5% меньше полученной для вашей выборки;
- е) рассчитайте коэффициенты вариации по 2-3 исследуемым показателям для выборочной совокупности. Сформулируйте выводы.

2. Что произойдет с величиной предельной ошибки выборки, если вероятность, гарантирующую результат:

- а) увеличить с 0,954 до 0,997;
- б) уменьшить с 0,954 до 0,683;
- в) увеличить с 0,683 до 0,954;
- г) уменьшить с 0,997 до 0,954;
- д) увеличить с 0,683 до 0,997?

3. Определите, как изменится средняя ошибка случайной выборки, если необходимую численность выборочной совокупности:

- а) уменьшить в 2,5 раза; на 40%;
- б) увеличить в 1,5 раза; на 20%?

Как нужно применить необходимую численность выборки, чтобы средняя ошибка уменьшилась в 2 раза; на 50%; на 30%?

4. Комитетом по физической культуре и спорту были проведены исследования спортсменов, занимающихся стрельбой. Было отобрано 200 стрелков из 4000 для определения среднего количества патронов, необходимых одному спортсмену для одной тренировки. Результаты обследования приведены в таблице

| Число патронов (шт.) | Менее 200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 | 500-600 | 600-700 | Более 700 | Всего |
|--------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-------|
| Число спортсменов (чел.) | 4 | 20 | 57 | 65 | 31 | 15 | 8 | 200 |

Найти:

- а) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключено среднее число патронов, необходимых для тренировки одного спортсмена;
- б) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего числа патронов можно гарантировать с вероятностью 0,9876.

5. В городе проживает 250 тыс. семей. Для определения среднего числа детей в семье была организована 2%-ная случайная бесповторная выборка семей. По ее результатам получено следующее распределение семей по числу детей:

| Число детей в семье | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|------|------|-------|-----|-----|-----|
| Количество семей | 1000 | 2000 | 12000 | 400 | 200 | 200 |

С вероятностью $\alpha = 0,954$ найдите пределы, в которых будет находиться среднее число детей в генеральной совокупности.

6. С целью определения средней фактической продолжительности рабочего дня в государственном учреждении с численностью служащих 480 человек в июне 1996 г. была проведена 25%-ная механическая выборка. По результатам наблюдения оказалось, что у 10% потери времени достигали более 45 минут в день. С вероятностью 0,683 установите пределы, в которых находится генеральная доля служащих с потерями рабочего времени более 45 минут в день.

7. С целью определения доли сотрудников коммерческих банков области в возрасте старше 40 лет предполагается организовать типическую выборку пропорционально численности сотрудников мужского и женского пола с механическим отбором внутри групп. Общее число сотрудников банков составляет 12 тыс. человек, в том числе 7 тыс. мужчин и 5 тыс. женщин. На основании предыдущих обследований известно, что средняя из внутригрупповых дисперсий составляет 1600. Определите необходимый объем выборки при вероятности 0,997 и ошибке 5%.

8. Вычислите с вероятностью 0,954 пределы, в которых находится среднее значение факторного и результативного признака, если имеющиеся данные по 25 предприятиям получены в результате 5%-ного бесповторного механического выборочного наблюдения. Какая должна быть численность выборки, чтобы ошибка репрезентативности по факторному признаку уменьшилась на 20%.

9. В области, состоящей из 20 районов, проводилось выборочное обследование урожайности на основе отбора серий (районов). Выборочные средние по районам составили соответственно 14,5; 16; 15,5; 15 и 14 ц/га. С вероятностью 0,95 найдите пределы урожайности по всей области.

Решение типовых задач

Задача 1. Методом случайной повторной выборки было взято для проверки на вес 200 шт. деталей. В результате был установлен средний вес детали - 30 г при среднеквадратическом отклонении равном 4 г. С вероятностью 0,954 тре-

буется определить предел, в котором находится средний вес детали в генеральной совокупности.

Решение. Предельная ошибка средней при собственно-случайном отборе (повторная выборка) определится по формуле:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot \mu_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}.$$

Нам известно, что $t = 2$ (т.к. $P = 0.954$); $\sigma^2 = 4^2 = 16$; $n = 200$, тогда

$$\Delta_x = 2 \sqrt{\frac{16}{200}} = \pm 0,56.$$

Следовательно, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что средний вес детали в генеральной совокупности будет находиться в пределах

$$30 - 0,56 < \bar{x} < 30 + 0,56, \quad 29,44 < \bar{x} < 30,56.$$

Задача 2. Был проведен учет городского населения города А методом случайного бесповторного отбора. Из общей численности населения 500 тыс. человек было отобрано 50 тыс. и установлено, что 15% имеют возраст старше 60 лет. С вероятностью 0,683 определить предел, в котором находится доля жителей города А в возрасте старше 60 лет.

Решение. Предельная ошибка доли при собственно-случайном бесповторном отборе определится как

$$\Delta_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

Здесь $w = 0.15$; $1 - w = 0,85$; $n = 50$; $N = 500$; $t = 1$ ($P = 0.683$), тогда подставляя эти данные в формулу, получим:

$$\Delta = 1 \sqrt{\frac{0,15(1-0,15)}{50} \left(1 - \frac{50}{500}\right)} = \pm 0,048.$$

Следовательно, с вероятностью 0,683 можно утверждать, что доля жителей старше 60 лет находится в пределах:

$$0,15 - 0,048 < P < 0,15 + 0,048; \text{ или } 10,2\% < P < 19,8\%.$$

Задача 3. Проведена 10%-ная типическая выборка пропорциональна численности отобранных групп (табл. 15).

Таблица 15

Группировка рабочих разных профессий по степени выполнения норм выработки

| Группы рабочих | Число рабочих | Среднее выполнение норм, % | σ_i |
|----------------|---------------|----------------------------|------------|
| Токари | 40 | 98 | 2 |
| Слесари | 60 | 108 | 3 |
| Фрезеровщики | 50 | 104 | 5 |

Требуется с вероятностью 0,954 определить пределы, в которых находится средний процент выполнения норм рабочими завода в целом. Выборка бесповторная.

Решение. Вычислим общий средний процент выполнения норм выработки:

$$\tilde{x} = \frac{98 \cdot 40 + 108 \cdot 60 + 104 \cdot 50}{40 + 60 + 50} = 104\%.$$

Далее определим среднюю из групповых дисперсий

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum_1^k \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum_1^k n_i} = \frac{4 \cdot 40 + 9 \cdot 60 + 25 \cdot 50}{40 + 60 + 50} = \frac{160 + 540 + 1250}{150} = 13,0.$$

Рассчитаем предельную ошибку выборки для типического отбора

$$\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \sqrt{\frac{13,0}{150} \left(1 - \frac{150}{1500}\right)} = \pm 0,18.$$

($N=1500$, т.к. выборка 10%-ная).

Таким образом, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что средний процент выполнения норм рабочими завода в целом находится в пределах

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x \text{ или } \bar{x} = 104\% \pm 0,18,$$

т.е. он не меньше 103,82% и не больше 104,18%.

Задача 4. Для определения средней урожайности сахарной свеклы в области проведена 20%-ная серийная бесповторная выборка, в которую вошло 5 районов из 25. Средняя урожайность по каждому отобранному району составила: 250, 260, 275, 280, 300 ц/га. Определить с вероятностью 0,954 пределы, в которых будет находиться средняя урожайность сахарной свеклы по области.

Решение. Найдем общую среднюю

$$\tilde{x} = \frac{250 \cdot 800 + 260 \cdot 1000 + \dots}{800 + 1000 + \dots} = 280 \text{ ц/га.}$$

Определим межсерийную дисперсию по формуле (18б)

$$\delta^2 = \frac{(250 - 280)^2 \cdot 800 + (260 - 280)^2 \cdot 1000 + \dots}{800 + 1000 + 1200 + \dots} = 337 \text{ ц/га.}$$

Рассчитаем предельную ошибку выборки при серийном бесповторном отборе

$$\Delta_x = 2 \sqrt{\frac{337}{5} \left(1 - \frac{5}{25}\right)} = \pm 7,34 \text{ ц/га.}$$

Следовательно, с вероятностью 0,954 можно утверждать, что средняя урожайность сахарной свеклы в области будет находиться в пределах от 272,66 до 287,34 ц/га.

Задача 5. Предполагается, что партия деталей содержит 8 % брака. Определить необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,954 можно было установить долю брака с погрешностью не более 2%. Исследуемая партия содержит 5000 деталей.

Решение. По условию задачи $t = 2$, доля бракованных деталей $w = 0,08$, $1 - w = 0,92$. Предельная ошибка доли по условию равна $\Delta_w = 0,02$, а $N = 5000$. Подставляем эти данные в формулу и получим

$$n = \frac{2^2 \cdot 0,08 \cdot 0,92 \cdot 5000}{0,02^2 \cdot 5000 + 2^2 \cdot 0,08 \cdot 0,92} = \frac{1472}{2,2944} \cong 642.$$

Чтобы с вероятностью 0,954 можно было утверждать, что предельная ошибка доли брака не превысит 2%, необходимо из 5000 деталей отобрать 642.

Задача 6. Что произойдет с предельной ошибкой выборки, если:

- а) дисперсия уменьшится в 4 раза;
- б) численность выборки увеличить в 9 раз;
- в) вероятность исчисления изменится с 0,683 до 0,997?

Решение. Из формулы для расчета предельной ошибки выборки

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

видно, что она:

а) прямо пропорциональна корню квадратному из дисперсии. Следовательно, если дисперсия уменьшится в 4 раза, то предельная ошибка уменьшится в 2 раза;

б) обратно пропорциональна корню квадратному из численности выборки. Следовательно, если объем выборки увеличится в 9 раз, то предельная ошибка уменьшится в 3 раза;

в) прямо пропорциональна вероятности исчисления, т.е. при увеличении вероятности P с 0,683 ($t=1$) до 0,997 ($t=3$) ошибка увеличится в 3 раза.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ВСЕМУ КУРСУ

1. Предмет, метод и основные категории статистики.
2. Основные этапы статистического исследования.
3. Формы, виды и способы статистического наблюдения.
4. Понятие статистической сводки и группировки данных. Виды статистических группировок.
5. Принципы построения и виды статистических таблиц.
6. Графическое изображение статистических данных.
7. Сущность, значение и виды абсолютных величин в статистике.
8. Виды и способы выражения относительных величин.
9. Средние величины: виды, свойства и принципы их применения.
10. Структурные средние, их виды, назначение и способы расчета.
11. Абсолютные показатели вариации и способы их вычисления
12. Относительные показатели вариации, их практическое применение.
13. Разные виды дисперсий и роль каждого вида. Правило сложения дисперсий.
14. Понятие о рядах динамики и правила их построения.
15. Абсолютные, относительные и средние показатели рядов динамики и способы их вычисления.
16. Изучение и измерение сезонных колебаний в рядах динамики.
17. Понятие об индексах в статистике, классификация индексов и сфера их применения.
18. Индивидуальные и общие (сводные) индексы и случаи их применения.
19. Агрегатный индекс, как основная форма сводного индекса.
20. Индексируемые величины, их соизмеримость. Веса индексов.
21. Средний арифметический и средний гармонический индексы и способы их выражения.
22. Ряды индексов с постоянной и переменной базой сравнения, их взаимосвязь.
23. Индексы средних величин и способы их выражения.

24. Индексы переменного состава и его разложение на индексы постоянного состава.
25. Индексы структурных сдвигов и случаи их применения.
26. Территориальные индексы и индексы динамики.
27. Понятие о статистической связи. Виды и формы связи.
28. Корреляционно-регрессионный анализ.
29. Парная и множественная регрессия. Определение параметров регрессии.
30. Коэффициенты корреляции и эмпирическое корреляционное отношение.
31. Роль коэффициентов эластичности при изучении связей между социально-экономическими явлениями.
32. Проверка на адекватность линейных моделей по коэффициентам регрессии и корреляции.
33. Непараметрические методы оценки связи.
34. Понятие о выборочном наблюдении. Генеральная и выборочная совокупность, их обобщающие характеристики.
35. Средняя и предельная ошибки при повторной и бесповторной выборках.
36. Средняя и предельная ошибка выборочного наблюдения для доли.
37. Определение необходимой численности при повторной и бесповторной выборках.
38. Показатели численности и состава персонала предприятия. Методы исчисления средней численности работников предприятия. Показатели движения персонала предприятия.
39. Состав рабочего времени. Балансы рабочего времени. Показатели использования рабочего времени.
40. Показатели уровня производительности труда. Взаимосвязь между показателями уровня производительностью труда и их динамики.
41. Анализ динамики производительности труда с помощью показателей выработки и трудоемкости продукции. Натуральный, трудовой и стоимостный методы измерения динамики производительности труда.
42. Статистические методы изучения влияния различных факторов на изменение производительности труда.

43. Статистика численности и состава населения. Показатели демографической нагрузки населения. Абсолютные и относительные показатели миграции населения.

44. Понятие естественного движения населения. Абсолютные и относительные показатели естественного движения населения.

45. Таблицы смертности и средней продолжительности жизни. Методы исчисления перспективной численности населения.

46. Состав трудовых ресурсов. Баланс трудовых ресурсов.

47. Показатели естественного и миграционного движения трудовых ресурсов. 48. Исчисление коэффициентов трудоспособности и занятости.

49. Понятие и состав экономически активного населения, занятых и безработных.

50. Показатели, характеризующие уровни экономической активности, занятости и безработицы населения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Гришин А.Ф. Статистика: Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 5 шт.
2. Переяслова И.Г. и др. Статистика: Учебное пособие. -Ростов н/Д: Феникс,2003. – 5 шт.
3. Статистика: Учебное пособие/под ред. В.Г.Ионина. - М.:ИНФРА-М,2003. – 5 шт.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. В.Г. Минашкин, Р.А. Шмойлова и др. Статистика: учебник. – М.: Проспект, 2008 – 267 с.
2. Елисеева И.И. Статистика: Учебник. — М.: Высшее образование, 2007. – 566 с.

3. Ефимова М.Р. и др. Общая теория статистики. – М.: ИНФРА – М., 2-е издание. – 2002. – 413 с.
4. Практикум по статистике: учебное пособие/ под ред. Зинченко А.П. – М.: Колос, 2001 – 391 с.
5. Статистика: учебник / под ред. И.И. Елисейевой. – М.: Высшее образование, 2007. – 566 с.
6. Статистика: учебник/ И.И. Елисева и др. – М.: Проспект, 2009 – 448 с.
7. Теория статистики: учебник/ под ред. Шмойловой Р.А./ 3-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Финансы и статистика, 2000 – 312 с.

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ:

1. Адамов В.Е., Ильенкова С.Д., Сиротина Т.П., Смирнов С.А. Экономика и статистика фирм: Учебник. \ Под ред. *С.И. Ильенковой*. — М.: Финансы и статистика, 2000. – 312 с.
2. История статистики: Учебник. / *Б.Г. Плошко, И.И. Елисейева*. — М.: Б. изд., 1990.- 216 с.
3. Статистические сборники, выпускаемые Госкомстатом России, Статкомитетом СНГ и периодические издания.
4. Практикум по теории статистики. Учебное пособие/ под ред. Шмойловой Р.А. – М.: Финансы и статистика, 1998 – 416 с.

СПИСОК ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ:

1. life-prog.ru/statistika.php.

Статистика. *Теория статистики*. Основы статистики

2. chaliev.ru/statistics/

Лекции по статистике: *теория статистики*, социально-экономическая статистика

3. turbodom.ru/detail/teoriya_statistiki/

Теория статистики: конспект лекций

4. helpstat.ru/

Сайт помощи по общей теории статистики

5. 100task.ru/statistica.aspx

Статистика - решение задач - контрольные работы

6. kodar.ru/img/gdz/site1034.html

Практикум по *теории статистики* решебник Шмойловой В.С.

7. www.statsdata.ru/content/view/64-34.html

ОСНОВЫ *теории статистики*. Занимательная статистика

8. www.ststatisticworld.ru/

Лучшее из *статистики*