



Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический
университет

СТАТИСТИКА

Методические указания

к выполнению

домашних и аудиторных контрольных работ

по дисциплине «Статистика. Часть 1»

для студентов специальностей

7.050106 «Учет и аудит», 7.050104 «Финансы»,

7.050107 «Экономика предприятия»,

7.050201 «Менеджмент организаций»

всех форм обучения

Севастополь
2008



УДК 311(075.8)

СТАТИСТИКА: Методические указания к выполнению домашних и аудиторных контрольных работ по дисциплине: "Статистика" для студентов всех форм обучения /Сост. О.С.Доценко, Е.О. Шаповалова. — 1-е изд. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008.- 31с.

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом и типовой программой дисциплины "Статистика" и содержат основные требования к выполнению контрольных работ основные формулы, примеры и решения типовых задач, пример аудиторной контрольной работы и библиографический список.

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения факультета «Экономика и менеджмент».

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры "Учет и аудит" СевНТУ (протокол № 9 от 02.06.08 г.).

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методического указания.

Рецензенты:

А.Г. Баранов, к.э.н., доцент кафедры «Экономика и Менеджмент» СевНТУ,

Т.Н. Кашо, ст. преп. кафедры «Учет и аудит» СевНТУ.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Общие требования к выполнению контрольных работ.....	5
2. Рабочая программа по дисциплине «Статистика. 1 часть».....	6
3. Основные формулы для решения задач.....	10
4. Домашняя контрольная работа по дисциплине «Статистика. Часть 1»	21
5. Аудиторная контрольная работа по дисциплине «Статистика. Часть 1».....	28
Библиографический список.....	31

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебной программой студентам всех форм обучения необходимо выполнить ряд контрольных работ по дисциплине «Статистика», цель которых — изучение простейших статистических методов обработки экономической информации, позволяющих получить навыки в решении определенных задач согласно требованиям.

Данные методические указания значительно упростят процесс выполнения этой работы, т. к. в них в качестве образца рассматриваются отдельные примеры решения задач, которые ориентируют студентов на подготовку по темам: «Статистические показатели», «Средние величины», «Показатели вариации», «Выборочное наблюдение», «Ряды динамики», «Индексы».

Составляя настоящие методические указания, авторы надеются на активную самостоятельную работу студентов при выполнении домашней контрольной работы (для студентов всех форм обучения) и успешное написание аудиторной контрольной работы (только студентами дневного отделения). Для повышения эффективности самостоятельной работы в методических указаниях приведены: рабочая программа по дисциплине «Статистика», теоретический материал по данным темам, образцы решения задач, типовые контрольные задания, требования к оформлению контрольных работ, перечень необходимой литературы.

Перед выполнением контрольных работ требуется внимательное изучение настоящих методических указаний.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа является формой проверки результативности самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Статистика».

1.1. Требования к выполнению домашней контрольной работы по дисциплине «Статистика. Часть 1»

Выполнение домашней контрольной работы предусматривается для студентов всех специальностей всех форм обучения. Это требует изучения следующих тем курса: «Статистические показатели», «Средние величины», «Показатели вариации», «Выборочное наблюдение», «Ряды динамики», «Индексы».

Цель контрольной работы — овладение методами обработки и количественного анализа показателей деятельности хозяйствующих субъектов. Знание указанных методов необходимо для выполнения будущими экономистами должностных обязанностей в любой сфере деятельности.

По содержанию домашняя контрольная работа включает пять задач по различным вышеуказанным темам.

Решение задач должно сопровождаться формулами, полными расчетными выкладками и выводами по полученным результатам. Поэтому перед выполнением контрольной работы рекомендуется ознакомиться с программой дисциплины (раздел 2), изучить соответствующую тему курса по учебной литературе и по лекциям, прорешать типовые задачи, выполнить упражнения, поработать с тестами.

Для активизации самостоятельной работы студентов и повышения ее эффективности в конце данных методических указаний приведен список рекомендуемой учебной литературы.

Оформляется контрольная работа на пронумерованных листах формата А4. При выполнении контрольной работы в обязательном порядке сначала должно быть сформулировано полностью условие задачи, приведены исходные данные, даны расчетные формулы с поясняющим текстом, затем решение и выводы.

Студент выполняет 5 задач с исходными данными по своему варианту. Номер варианта выбирается по последней цифре в зачетной книжке (для студентов заочного отделения) и по списку, предложенному преподавателем (для студентов дневного отделения).

Варианты домашней контрольной работы прилагаются отдельным электронным файлом (Путь: Методичка — Папка: «Специальность Учет и аудит» — «Заочники» — «4 семестр» — «Статистика 1 часть» — «Задание на СРС»). Сдать на проверку работу необходимо за две недели до зачетной недели (для студентов дневного отделения) и за две недели до экзаменационно-установочной сессии (для студентов заочного отделения).

1.2. Требования к выполнению аудиторной контрольной работы по дисциплине «Статистика. Часть 1»

Выполнение аудиторной контрольной работы предусматривается для студентов дневной формы обучения. Она включает в себя все темы, изученные по дисциплине (см. рабочую программу дисциплины) и предусматривает ответы на 10 вопросов, представленных в виде тестов и задач. Ответы на теоретические вопросы не обязательно формулировать развернуто, но решение практических задач должно быть приведено полностью.

Оформляется аудиторная контрольная работа на тетрадных листах с указанием варианта, предложенного преподавателем.

2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА. Часть 1»

2.1. Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Статистика» является изучение студентами методов сбора, систематизации и анализа экономической информации.

2.1.1. Основные знания, приобретаемые студентами при изучении дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- особенности статистики и ее место в системах экономической информации и общественных наук;
- сущность, виды и организационные формы статистического наблюдения;
- методы сводки и группировки данных;
- методы исчисления обобщающих характеристик совокупностей;
- методики анализа динамики социально-экономических явлений;
- методы анализа вариации и развития общественных явлений.

2.1.2. Основные умения, приобретаемые студентами при изучении дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- разрабатывать программы статистических наблюдений, обработки и сводки данных;
- исчислять обобщающие характеристики структуры совокупностей;
- измерять интенсивность динамики и тесноту связи;

- определять факторы, формирующие уровень, вариацию и развитие общественных явлений, и оценивать силу их влияния.

2.1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для успешного изучения дисциплины

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении следующих курсов:

- математика;
- макроэкономика и микроэкономика;
- экономика предприятия.

2.2. Содержание дисциплины

Тема 1: Предмет, методы и основные понятия статистики.

Зарождение статистической науки. Предмет статистики. Статистическая закономерность. Закон больших чисел и особенности его проявления в массовых социальных явлениях и процессах. Характер законов статистики.

Исходные понятия статистики: статистическая совокупность, единицы совокупности, признак, вариация, вариант, варьирующий признак. Классификация варьирующих признаков. Типы явлений. Статистический показатель. Понятие о системах статистических показателей. Стадии статистического исследования.

Дифференциация статистической науки. Задачи статистики в условиях перехода к рыночной экономике. Взаимосвязь статистики с другими науками.

Тема 2: Статистическое наблюдение.

Понятие о статистической информации. Источники информации.

Статистическое наблюдение — первый этап статистического исследования. Основные организационные формы статистического наблюдения — отчетность и специально организованное статистическое наблюдение, сбор материалов по деловым документам (анализ документов). Виды статистического наблюдения: по времени регистрации наблюдаемых фактов; по полноте охвата единиц наблюдаемого объекта; по источнику сведений. План статистического наблюдения. Цель наблюдения. Объект наблюдения. Программа наблюдения. Единица наблюдения. Статистические формуляры и принципы их разработки в условиях применения ЭВМ. Правила постановки вопросов в формуляре. Инструкция, ее содержание. Организационные вопросы плана статистического наблюдения. Органы наблюдения. Подготовительные работы. Меры по обеспечению точности наблюдения. Методы проверки достоверности данных. Первичный отчет и отчетность. Программа отчетности. Виды отчетности. Условия и задачи по ее дальнейшему совершенствованию. Порядок рассмотрения и утверждения форм отчетности, условия сокращения форм отчетности. Специальные статистические наблюдения. Правила проведения переписей и единовременных учетов.

Тема 3: Сводка и группировка статистических данных.

Понятие статистической сводки. Задачи и программа разработки материалов статистического наблюдения. Этапы сводки. Особенности сводки материалов свод-

ки и специально организованного наблюдения.

Понятие о группировке и группировочном признаке. Задачи группировок и их значение в статистическом исследовании. Группировочные признаки и их выбор. Виды группировок: типологические; структурные; аналитические. Группировки простые и комбинированные. Определение числа групп, величины интервалов. Специализированные интервалы. Группировка по атрибутивным признакам. Многомерные группировки.

Важнейшие группировки и их классификации, применяемые в отечественной статистике. Территориальные и отраслевые группировки.

Ряды распределения, их виды, принципы построения и использования. Приемы графического изображения распределения единиц совокупности.

Статистическая таблица и ее элементы. Виды статистических таблиц. Виды таблиц по характеру подлежащего. Разработка сказуемого статистической таблицы. Правила построения статистических таблиц. Система таблиц. Разработочные, вспомогательные таблицы. Чтение и анализ таблиц данных.

Тема 4: Анализ рядов распределения.

Построение и графическое изображение вариационных рядов распределения. Гистограмма и полигон распределения. Кумулятивная кривая. График Лоренца. Основные показатели среднего уровня вариационного ряда. Понятие о вариации. Причины вариации признаков. Необходимость статистического изучения вариации. Задачи статистического изучения вариации. Основные показатели вариации и их значение в статистике.

Виды дисперсий: общая дисперсия; внутргрупповая; межгрупповая. Правило сложения дисперсий. Дисперсия альтернативного признака. Коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение. Показатели дифференциации и концентрации. Моменты распределения. Показатели формы распределения. Теоретические кривые распределения. Нормальное распределение. Кривая Пуассона. Критерии согласия.

Тема 5: Графические методы.

Понятие о статистических графиках, их основные элементы. Классификация статистических графиков. Наглядное изображение сравнения статистических показателей, структуры, структурных сдвигов и динамики. Полигон, гистограмма, кумулята.

Тема 6: Статистические показатели.

Понятие о статистическом показателе. Значение и функции статистического показателя. Необходимость образования на основе экономических категорий и понятий соответствующих им статистических показателей. Показатели объемных и качественных признаков. Показатели индивидуальные и общие, интервальные и моментные. Основные требования к статистическим показателям. Теоретическая обоснованность. Сопоставимость показателей. Достоверность показателей. Системы статистических показателей. Необходимость объединения статистических показателей в системы.

Формы выражения статистических показателей. Абсолютные и относительные величины. Абсолютные величины, их назначения в статистическом исследовании. Виды абсолютных величин. Единицы измерения абсолютных величин. Относительные величины в статистике. 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.

Средняя, ее сущность. Определение статистической средней. Взаимосвязь метода средней и группировок. Общие и групповые средние. Вычисление средних из относительных величин. Условия типичности средних. Способы вычисления и виды средних: — средняя арифметическая (простая, взвешенная). Выбор весов средней. Вычисление средней арифметической по данным вариационного ряда распределения, упрощенные способы ее вычисления.

Средняя гармоническая. Выбор формы средней, исходное соотношение средней. Мода и медиана. Способы их вычисления. Графический метод представления статистических величин.

Тема 7: Выборочное наблюдение.

Понятие о выборочном наблюдении. Необходимость и условия выборочного наблюдения. Теоретические основы выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупности и их обобщающие характеристики. Индивидуальный и групповой отбор. Повторный и бесповоротный отбор.

Виды выборки: собственно случайная выборка; механическая выборка; типическая выборка; серийная выборка и др. Представительность выборки. Ошибки выборочного наблюдения, определение ошибки выборки для средней и частной (доли). Способы распространения выборочных данных на генеральную совокупность. Определение доверительных интервалов для средней и доли. Определение необходимой численности выборки. Комбинирование сплошного и выборочного наблюдения. Выборочная разработка данных. Практика применения выборочного исследования в отечественной и зарубежной статистике.

Тема 8: Анализ интенсивности динамики.

Понятие рядов динамики. Основные правила построения рядов динамики. Сопоставление уровней в рядах динамики. Приведение рядов динамики к сопоставимому виду. Виды рядов динамики. Основные правила построения рядов динамики. Аналитические показатели ряда динамики. Средний уровень ряда и способы его вычисления. Абсолютный прирост уровня, средний абсолютный прирост. Темп роста и прироста. Средний темп роста. Особенности изучения рядов динамики относительных и средних показателей.

Графическое изображение рядов динамики. Компоненты уровня динамики. Основная тенденция ряда, методы ее выявления. Аналитические приемы обработки рядов динамики. Прогнозирование на основе рядов динамики. Интерполяция и экстраполяция.

Тема 9: Индексы.

Понятие об индексах. Значение индексов в анализе социально-экономических явлений. Индивидуальные и общие (сводные) индексы. Агрегатный индекс как основная форма общего индекса. Индексируемые величины. Проблема соизмерения индексируемых величин. Веса индексов. Средний арифметический и гармонический индексы. Ряды индексов с постоянной и переменной базой сравнения, с постоянными и переменными весами.

Индексный метод анализа динамики среднего уровня. Индексы переменного состава. Индексы постоянного состава. Индексы структурных сдвигов. Взаимосвязи ин-

дексов. Индексный метод выявления роли отдельных факторов. Важнейшие экономические индексы, применяемые в статистике. Территориальные индексы

Тема 10: Анализ тенденций развития.

Понятие тенденции. Методы выявления основной тенденции (тренда) в рядах динамики. Метод укрупнения интервалов. Метод скользящей средней. Аналитическое выравнивание рядов динамики. Измерение колеблемости в рядах динамики. Приемы экстраполяции и прогнозирования. Выявление и измерение сезонных колебаний. Прогнозирование с учетом индекса сезонности. Автокорреляция в рядах динамики. Коррелирование уровней рядов динамики.

Тема 11: Статистическая проверка гипотез.

Общие понятия и схема статистической проверки гипотез. Проверка гипотез о средней и доле.

Тема 12: Статистические методы анализа корреляционных связей.

Всеобщая взаимосвязь явлений. Виды и формы связей, различаемых в статистике. Взаимосвязи статистических показателей как результат отображения взаимодействий общественных явлений, изучаемых статистикой. Виды и формы связей. Важнейшие методы статистики, применяемые в анализе связей между явлениями: метод приведения параллельных данных; метод группировок; балансовый метод.

Графический метод изображения и анализа связи. Применение дисперсионного анализа в исследованиях.

Корреляционный и регрессионный методы анализа связи. Выбор управления связи. Отбор взаимосвязанных признаков. Интерпретация уравнения регрессии. Статистическая оценка точности и надежности параметров корреляции. Показатели тесноты связи. Линейный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение.

Тема 13: Анализ таблиц взаимной сопряженности.

Методы изучения связи социальных явлений. Изучение связи между качественными признаками на основе таблиц сопряженности. Показатели тесноты связи между двумя качественными признаками. Коэффициент ассоциации и контингенции. Коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова.

3. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

3.1. Статистические показатели

Относительный показатель планового задания, ($K_{пз}$):

$$K_{пз} = \frac{Y_{пл}}{Y_0}, \quad (3.1.1)$$

где $Y_{пл}$ — запланированный уровень на отчетный период;

Y_0 — фактически достигнутый уровень за базисный период.

Относительный показатель выполнения плана, ($K_{\text{вп}}$):

$$K_{\text{вп}} = \frac{Y_1}{Y_{\text{пл}}}, \quad (3.1.2)$$

где Y_1 — фактически достигнутый уровень отчетного периода.

Относительный показатель динамики, ($K_{\text{д}}$):

$$K_{\text{д}} = \frac{Y_1}{Y_0}. \quad (3.1.3)$$

Взаимосвязь показателей:

$$K_{\text{д}} = K_{\text{в.п.}} * K_{\text{п.з.}}. \quad (3.1.4)$$

3.2. Средние величины

$$\text{Форма средней} = \frac{\text{объем варьирующего признака}}{\text{численность единиц совокупности}}. \quad (3.2.1)$$

Средняя арифметическая, ($\bar{X}$):

а) простая:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}. \quad (3.2.2)$$

б) взвешенная:

$$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f}, \quad (3.2.3)$$

где f — веса (частоты или частности) каждого варианта.

Средняя гармоническая, ($\bar{X}_{\text{гарм}}$):

а) простая:

$$\bar{X}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}. \quad (3.2.4)$$

б) взвешенная:

$$\bar{X}_h = \frac{\sum Z}{\sum \frac{Z}{x}}, \quad (3.2.5)$$

где $Z = X * f$.

Средняя геометрическая, ($\bar{X}_{geom}$):

$$\bar{X}_{geom} = \sqrt[n]{\sum \prod X}, \quad (3.2.6)$$

где Π — знак произведения.

Расчет среднего процента выполнения плана, ($\bar{K}_{en}$):

а) по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{K}_{en} = \frac{\sum K_{en} * Y_{nl}}{\sum Y_{nl}}; \quad (3.2.7)$$

б) по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{K}_{en} = \frac{\sum Y_1}{\sum \frac{Y_1}{K_{en}}}, \quad (3.2.8)$$

Расчет среднего процента продукции высшего качества (сорта), ($\bar{d}_{ec}$):

а) по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{d}_{ec} = \frac{\sum d_{ec} * Y_1}{\sum Y_1}; \quad (3.2.9)$$

б) по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{d}_{ec} = \frac{\sum Y_{ec}}{\sum \frac{Y_{ec}}{d_{ec}}}, \quad (3.2.10)$$

где Y_{ec} — объем продукции высшего качества (сорта);

d_{ec} — удельный вес продукции высшего качества в общем объеме фактически выпущенной продукции.

Расчет среднего процента бракованной продукции ($\bar{d}_{op}$):

а) по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{d}_{op} = \frac{\sum d_{op} * Y_1}{\sum Y_1}; \quad (3.2.11)$$

б) по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{d}_{op} = \frac{\sum Y_{op}}{\sum \frac{Y_{op}}{d_{op}}}, \quad (3.2.12)$$

где Y_{op} — объем бракованной продукции;

d_{ec} — удельный вес бракованной продукции в общем объеме фактически произведенной продукции.

Расчет средней арифметической «способом моментов» для интервальных рядов распределения:

$$\bar{X} = i * m_1 + A, \quad (3.2.13)$$

где i — величина интервала;

m_1 — момент первого порядка.

При этом

$$m_1 = \frac{\sum \left(\frac{X - A}{i} \right) * f}{\sum f}, \quad (3.2.14)$$

где A — условный ноль, в качестве которого удобно использовать середину интервала, обладающего наибольшей частотой.

Структурные средние для интервальных рядов распределения:

а) мода для интервальных рядов распределения, (M_o):

$$M_o = X_{m1} + i_m \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}, \quad (3.2.15)$$

где X_m — начальное значение интервала, содержащего моду;

i_m — величина модального интервала;

f_m — частота модального интервала;

f_{m-1} — частота интервала, предшествующего модальному;

f_{m+1} — частота интервала, следующего за модальным.

б) медиана для интервальных рядов распределения, (M_e):

$$M_e = X_{me} + i_{me} \frac{\frac{1}{2} \sum f - S_{me-1}}{f_{me}}, \quad (3.2.16)$$

где X_{me} — начальное значение интервала, содержащего медиану;

i_{me} — величина медианного интервала;

$\sum f$ — сумма частот ряда;

S_{me-1} — кумулятивная частота интервала, предшествующих медианному;

f_{me} — частота медианного интервала.

3.3. Показатели вариации

Размах вариации, (R):

$$R = X_{\max} - X_{\min}. \quad (3.3.1)$$

Среднее линейное отклонение, ($\bar{d}$):

а) для несгруппированных данных:

$$\bar{d} = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{n}. \quad (3.3.2)$$

б) для сгруппированных данных:

$$\bar{d} = \frac{\sum |X - \bar{X}| * f}{\sum f}. \quad (3.3.3)$$

Дисперсия, (σ^2):

а) простая дисперсия для несгруппированных данных:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}. \quad (3.3.4)$$

б) взвешенная дисперсия для вариационного ряда, общая дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 * f}{\sum f}. \quad (3.3.5)$$

Упрощенные методы расчета дисперсии:

а) метод электронно-вычислительного способа расчета:

$$\sigma^2 = \overline{X^2} - (\bar{X})^2 = \frac{\sum X^2 * f}{\sum f} - \left(\frac{\sum X * f}{\sum f} \right)^2. \quad (3.3.6)$$

б) По «способу моментов»:

$$\sigma^2 = i^2 (m_2 - m_1^2), \quad (3.3.7)$$

где m_2 — момент второго порядка, определяемый по формуле:

$$m_2 = \frac{\sum \left(\frac{X - A}{i} \right)^2 * f}{\sum f}, \quad (3.3.8)$$

где m_1 — момент первого порядка, определяемый по формуле (3.2.14).

Дисперсия альтернативного признака, (σ^2):

$$\sigma^2 = W * (W - 1), \quad (3.3.9)$$

где W — доля единиц, обладающих альтернативным признаком.

При этом

$$W = \frac{m}{n}, \quad (3.3.10)$$

где m — количество единиц, обладающих альтернативным признаком;
 n — численность единиц совокупности.

Среднее квадратическое отклонение, (σ):

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}. \quad (3.3.11)$$

Правило сложения дисперсий:

$$\sigma^2 = \bar{\sigma}_i^2 + \delta^2, \quad (3.3.12)$$

где σ^2 — общая дисперсия;

$\bar{\sigma}_i^2$ — средняя из внутригрупповых дисперсий;

δ^2 — дисперсия групповых средних (межгрупповая) дисперсия.

Средняя из внутригрупповых дисперсий:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (3.3.13)$$

где σ_i^2 — групповые дисперсии;

f_i — численность единиц в i -ой группе.

Внутригрупповые дисперсии:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X}_i)^2 \cdot f}{\sum f}, \quad (3.3.14)$$

где $\bar{X}_i$ — групповые средние;

X_i — варианты внутри групп;

f_i — частота варианта X_i .

Межгрупповая дисперсия:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{X}_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}. \quad (3.3.15)$$

где $\bar{X}$ — общая средняя;

f_i — численность единиц в i -ой группе.

Коэффициент вариации, (v):

$$v = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100\%. \quad (3.3.16)$$

Коэффициент детерминации, (η^2):

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}. \quad (3.3.17)$$

Эмпирическое корреляционное отношение, (η):

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}. \quad (3.3.18)$$

3.4.Выборочное наблюдение

-Для средней величины:

Средняя ошибка средней при собственно случайном и механическом методах отбора, ($\mu_{\tilde{x}}$):

а) повторный отбор:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\tilde{x}}^2}{n}}. \quad (3.4.1)$$

б) бесповторный отбор:

$$\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\tilde{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (3.4.2)$$

где n — численность выборочной совокупности;

N — численность генеральной совокупности;

$\sigma_{\tilde{x}}^2$ — дисперсия средней, рассчитанная по данным выборочного наблюдения;

$\frac{n}{N}$ — доля выборки.

Дисперсия средней ($\sigma_{\tilde{x}}^2$) находится с использованием формул (3.3.4-3.3.8), в зависимости от требований, указанных в задании.

Предельная ошибка выборочной средней, ($\Delta_{\tilde{x}}$):

$$\Delta_{\tilde{x}} = t \cdot \mu_{\tilde{x}}, \quad (3.4.3)$$

где t — коэффициент кратности (доверия), зависит от вероятности (P), с которой можно гарантировать, что предельная ошибка ($\Delta_{\tilde{x}}$) не превысит t – кратную среднюю ошибку ($\mu_{\tilde{x}}$):

при $P = 0,683$ - $t = 1$;

$P = 0,954$ - $t = 2$;

$P = 0,997$ - $t = 3$.

Доверительный интервал для средней в генеральной совокупности:

$$\tilde{X} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{X} \leq \tilde{X} + \Delta_{\tilde{x}}, \quad (3.4.4)$$

где $\tilde{X}$ — средняя в выборочной совокупности;

$\bar{X}$ — средняя в генеральной совокупности.

- Для доли единиц совокупности:

Средняя ошибка доли при собственно случайном и механическом методах отбора, (μ_p):

а) повторный отбор:

$$\mu_p = \sqrt{\frac{\sigma_p^2}{n}}. \quad (3.4.5)$$

б) бесповторный отбор:

$$\mu_p = \sqrt{\frac{\sigma_p^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (3.4.6)$$

где n — численность выборочной совокупности;

N — численность генеральной совокупности;

σ_p^2 — дисперсия выборочной доли, рассчитанная по данным выборочного наблюдения;

$\frac{n}{N}$ — доля выборки.

Дисперсия выборочной доли σ_p^2 находится с помощью формулы (3.3.9), которая используется для расчета дисперсии альтернативного признака.

Предельная ошибка выборочной доли (Δ_p):

$$\Delta_p = t \cdot \mu_p, \quad (3.4.7)$$

Доверительный интервал для доли единиц в генеральной совокупности:

$$w - \Delta_p \leq p \leq w + \Delta_p. \quad (3.4.8)$$

3.5. Ряды динамики

Основные показатели анализа ряда динамики:

Абсолютный прирост уровня ряда динамики:

а) цепной $\Delta_u = y_i - y_{i-1}; \quad (3.5.1)$

б) базисный $\Delta_o = y_i - y_0, \quad (3.5.2)$

где y_i — уровень изучаемого периода;

y_{i-1} — уровень предшествующего периода;

y_0 — значение уровня ряда, принятое за базисное.

Темп роста уровня ряда динамики:

а) цепной $T_u = \frac{y_i}{y_{i-1}} * 100\%; \quad (3.5.3)$

б) базисный $T_o = \frac{y_i}{y_0} * 100 \%. \quad (3.5.4)$

Темп прироста уровня ряда динамики, в %:

а) цепной
$$T_{\text{ц}}^{\text{np}} = \frac{\Delta_{\text{ц}}}{y_{i-1}} * 100\% = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} * 100\%; \quad (3.5.5)$$

б) базисный
$$T_{\text{б}}^{\text{np}} = \frac{\Delta_{\text{б}}}{y_0} * 100\% = \frac{y_i - y_0}{y_0} * 100\%. \quad (3.5.6)$$

Или:

Темп прироста уровня ряда динамики, в коэффициентах:

а) цепной
$$T_{\text{ц}}^{\text{np}} = T_{\text{ц}} - 1; \quad (3.5.7)$$

б) базисный
$$T_{\text{б}}^{\text{np}} = T_{\text{б}} - 1. \quad (3.5.8)$$

Абсолютное значение 1 % прироста:

$$A = \frac{y_{i-1}}{100}. \quad (3.5.9)$$

Взаимосвязь показателей анализа ряда динамики:

$$\sum \Delta_{\text{ц}} = \Delta_{\text{бПосл.}}; \quad (3.5.10)$$

$$ПТ_{\text{ц}} = T_{\text{бПосл.}}; \quad (3.5.11)$$

$$T_{\text{б}(n)} / T_{\text{б}(n-1)} = T_{\text{ц}(n)}, \quad (3.5.12)$$

где $\sum \Delta_{\text{ц}}$ — сумма цепных абсолютных приростов;

$\Delta_{\text{бПосл.}}$ — значение базисного абсолютного прироста, стоящего последним в ряду динамики;

$ПТ_{\text{ц}}$ — произведение всех цепных темпов роста;

$T_{\text{бПосл.}}$ — значение базисного темпа роста, стоящего последним в ряду динамики.

-Основные формулы расчета среднего уровня ряда динамики, ($\bar{Y}$):

Для интервальных рядов динамики:

а) с равными интервалами
$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}; \quad (3.5.13)$$

б) с неравными интервалами
$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i * t}{\sum_{i=1}^n t}, \quad (3.5.14)$$

где y_i — абсолютные уровни ряда;

n — число уровней ряда;

t — веса, длительность интервалов времени между смежными датами.

Для моментных рядов динамики:

а) с равностоящими уровнями

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1}, \quad (3.5.15)$$

б) с неравностоящими уровнями:

-когда нет полных данных обо всех происходящих переменных

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i t_i}{\sum t_i}; \quad (3.5.16)$$

-когда есть данные обо всех происходящих переменных

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}, \quad (3.5.17)$$

где y_i — рассчитанный уровень ряда, который остаются неизменным в течении времени t .

-Средние показатели ряда динамики. Рассчитываются по интервальным рядам динамики с равными интервалами:

Средний абсолютный прирост, $(\bar{\Delta})$:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{iy}}{n-1}. \quad (3.5.18)$$

Средний темп роста, в коэффициентах:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\prod T_{iy}}; \quad (3.5.19)$$

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{T_{6,n}}; \quad (3.5.20)$$

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}, \quad (3.5.21)$$

где Π — означает произведение всех цепных темпов роста;

T_{6n} — значение базисного темпа роста, стоящего n -ным в ряду динамики;

Средний темп прироста, в коэффициентах:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T} - 1. \quad (3.5.22)$$

3.6. Индексы

Индивидуальные индексы:

а) индивидуальный индекс объема

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}; \quad (3.6.1)$$

б) индивидуальный индекс цены

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}; \quad (3.6.2)$$

в) индивидуальный индекс себестоимости

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, \quad (3.6.3)$$

где q_1, q_0 — объем производства за отчетный и базисный периоды соответственно;
 p_1, p_0 — цена единицы продукции (товара) за отчетный и базисный периоды соответственно;

z_1, z_0 — себестоимость единицы продукции за отчетный и базисный периоды соответственно.

Общие индексы (взвешенные агрегатные индексы):

а) общий индекс товарооборота (стоимости)

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 * p_1}{\sum q_0 * p_0}; \quad (3.6.4)$$

б) общий индекс цены (индекс Пааше)

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad (3.6.5)$$

в) общий индекс физического объема (индекс Ласпейреса)

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}; \quad (3.6.6)$$

г) общий индекс затрат на производство

$$I_{zq} = \frac{\sum z_1 * q_1}{\sum z_0 * q_0}; \quad (3.6.7)$$

д) общий индекс себестоимости

$$I_z = \frac{\sum z_1 * q_1}{\sum z_0 * q_1}; \quad (3.6.8)$$

е) общий индекс физического объема (взвешенный по себестоимости)

$$I_q = \frac{\sum q_1 * z_0}{\sum q_0 * z_0}. \quad (3.6.9)$$

Общие индексы, рассчитанные как средневзвешенные величины из индивидуальных индексов:

а) преобразование агрегатного индекса количественного показателя в среднеарифметический индекс

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}; \quad \rightarrow \quad I_q = \frac{\sum i_q * q_0 * p_0}{\sum q_0 * p_0} \quad (3.6.10)$$

$q_1 = i_q * q_0$

б) преобразование агрегатного индекса качественного показателя в среднегармонический индекс

$$\begin{aligned}
 I_p &= \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \\
 p_0 &= \frac{p_1}{i_h};
 \end{aligned}
 \rightarrow
 \begin{aligned}
 I_p &= \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum \frac{p_1 * q_1}{i_p}}
 \end{aligned}
 \quad (3.6.11)$$

Индекс переменного состава:

$$I_{\text{ПЕР.С.}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}; \quad (3.6.12)$$

Индекс постоянного (фиксированного) состава:

$$I_{\text{ПОСТ.С.}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}; \quad (3.6.13)$$

Индекс структурных сдвигов:

$$I_{\text{СТР.СДВ.}} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}, \quad (3.6.14)$$

где $\bar{x}_1, \bar{x}_0$ — усредненное значение изучаемого признака, рассчитанное по формуле средней арифметической взвешенной, за отчетный и базисный периоды соответственно;

x_1, x_0 — значение усредняемого показателя за отчетный и базисный периоды соответственно;

f_1, f_0 — веса (частоты или частности) каждого значения изучаемого признака за отчетный и базисный периоды соответственно.

Взаимосвязь индексов:

$$I_{\text{ПЕР.С.}} = I_{\text{ПОСТ.С.}} \times I_{\text{СТР.СДВ.}}; \quad (3.6.15)$$

$$I_{pq} = I_p \times I_q; \quad (3.6.16)$$

$$I_{zq} = I_z \times I_q. \quad (3.6.17)$$

4. ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА. Часть 1»

Данный раздел содержит типовой вариант домашней контрольной работы с образцом решения всех предложенных задач.

ВАРИАНТ № х

Задача 1

Имеются следующие данные о производственных показателях за отчетный период двух цехов предприятия:

№ фабрики	Фактический выпуск продукции, тыс. грн.	Процент выполнения плана, %	Доля стандартной продукции, %

1	475.0	95.0	80.0
2	420.0	105.0	90.0

Вычислите для двух цехов вместе:

1. Средний процент выполнения плана выпуска продукции.
2. Средний процент стандартной продукции.

Укажите, какой вид средней надо применить для вычисления этих показателей.

Решение

1. Исходя из формулы (3.1.2), средний процент выполнения плана выпуска продукции по всем цехам находится по следующей формуле:

$$\bar{K}_{en} = \frac{\sum Y_1}{\sum Y_{пл}},$$

Сумма фактического выпуска продукции (Y_1) известна, а для нахождения суммы запланированного выпуска продукции ($Y_{пл}$) необходимо из формулы (3.1.2) выразить $Y_{пл}$ и подставить в формулу, представленную выше.

Таким образом:

$$\bar{K}_{en} = \frac{475.0 + 420.0}{\frac{475.0}{0.95} + \frac{420.0}{1.05}} = \frac{895}{900} = 0.994(99.4\%).$$

2. Средний процент стандартной продукции рассчитывается по следующей формуле:

$$\bar{d}_{cn} = \frac{\sum Y_{cn}}{\sum Y_1},$$

где $\bar{d}_{cn}$ – средний процент стандартной продукции;
 Y_{cn} – количество стандартной продукции.

Тогда :

$$\bar{d}_{cn} = \frac{475.0 * 0.80 + 420.0 * 0.90}{475.0 + 420.0} = \frac{758.0}{895.0} = 0.847(84.7\%).$$

Для вычисления $\bar{K}_{en}$ использовалась формула расчета среднего процента выполнения плана с помощью средней гармонической взвешенной (3.2.8). Для вычисления $\bar{d}_{cn}$ использовалась формула расчета среднего процента продукции высшего качества (сорта) с помощью средней арифметической взвешенной (3.2.9).

Задача 2

В целях изучения урожайности подсолнечника в колхозах области проведено пятипроцентное выборочное обследование 100 га посевов, отобранных в случайном порядке, в результате которого получены следующие данные (выборка бесповторная):

Урожайность, ц с 1 га	Посевная площадь, га
До 13	10
13-15	25
15-17	40
17-19	20

Свыше 19	5
ИТОГО:	100

На основе этих данных вычислите:

1. С вероятностью 0.997 предельную ошибку выборочной средней и возможные границы, в которых ожидается средняя урожайность подсолнечника в области.
2. С вероятностью 0.954 предельную ошибку выборочной доли и границы удельного веса посевных площадей области с урожайностью от 15 до 19 центнеров с 1 га.
3. Найти коэффициент вариации и сделать выводы о совокупности.

Решение

Таблица 2.1– Расчетная

Урожай- ность, ц с 1 га	Посевная площадь, га	Середина интервала, (X_i) ц с 1 га	$\frac{X_i - A}{i}$	$\frac{X_i - A}{i} * f$	$(\frac{X_i - A}{i})^2 * f$
11-13	10	12	-2	-20	40
13-15	25	14	-1	-25	25
15-17	40	16	0	0	0
17-19	20	18	1	20	20
19-21	5	20	2	10	20
ИТОГО:	100	X	X	-15	105

Среднюю урожайность ($\bar{X}$) рассчитаем по способу моментов, с использованием формул (3.2.7), (3.2.8):

Длина интервала:

$$I = 2 \text{ (ц с 1 га)}.$$

Вариант ряда с максимальной частотой:

$$A = 16 \text{ (ц с 1 га)}.$$

Момент первого порядка:

$$m_1 = \frac{-15}{100} = -0.15.$$

Следовательно: $\bar{X} = 2 * (-0.15) + 16 = 15.70 \text{ (ц с 1 га)}.$

Далее рассчитаем дисперсию по способу моментов, формулы (3.3.7), (3.3.8):

Момент второго порядка - $m_2 = \frac{105}{100} = 1.05;$

$$\sigma^2 = 2^2 * (1.05 - (-0.15)^2) = 4.11.$$

Расчет средней ошибки средней величины при бесповторном отборе, представлен в формуле (3.4.2):

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{4.11}{100} \cdot \left(1 - \frac{100}{2000}\right)} = 0.198.$$

Предельная ошибка средней при бесповторном отборе находится по формуле (3.4.3).

Так как вероятность (P) составляет 0.997, то критерий доверия (t) равен 3, тогда:

$$\Delta_{\bar{x}} = 3 * 0.198 = 0.594.$$

Таким образом, доверительные интервалы для средней генеральной совокупности имеют следующие значения и определяются по формуле (3.4.4):

$$15.70 - 0.594 \leq \bar{X} \leq 15.70 + 0.594 \text{ (ц с 1 га);}$$

$$15.106 \leq \bar{X} \leq 16.294 \text{ (ц с 1 га).}$$

Вывод: таким образом, с вероятностью (Р) равной 0,997 можно гарантировать, что средняя урожайность подсолнечника в области находится в пределах от 15.12 до 16.29 ц с 1 га.

Для определения предельной ошибки выборочной доли и границы удельного веса посевных площадей области с урожайностью от 15 до 19 центнеров с 1 га необходимо определить долю вариантов обладающих данным признаком (w), рассчитанную по формуле (3.3.10).

$$w = \frac{40 + 20}{100} = 0.60.$$

Дисперсия выборочной доли, рассчитанная по данным выборочного наблюдения, формула (3.3.9):

$$\bar{\sigma}^2 = 0.60 * (1 - 0.60) = 0.24.$$

Средняя ошибка доли при бесповторном отборе определяется по формуле (3.4.6):

$$\mu_p = \sqrt{\frac{0.24}{100} \cdot (1 - 0.05)} = 0.048.$$

Предельная ошибка доли при бесповторном отборе рассчитывается по формуле (3.4.7).

Так как вероятность (Р) равна 0.954, то критерий доверия (t) составляет 2, тогда:

$$\Delta p = 2 * 0.048 = 0.096.$$

Таким образом, доверительные интервалы удельного веса посевных площадей области с урожайностью от 15 до 19 центнеров с 1 га имеют следующие значения, см. формулу (3.4.8):

$$0.60 - 0.096 \leq p \leq 0.60 + 0.096;$$

$$0.504 \leq p \leq 0.696;$$

$$50.4\% \leq p \leq 69.6\%.$$

Вывод: таким образом, с вероятностью равной 0,954 можно гарантировать, что границы удельного веса посевных площадей области с урожайностью от 15 до 19 центнеров с 1 га находится в пределах от 50.4% до 69.6%.

Коэффициент вариации определим по формуле (3.3.16):

$$v = \frac{\sqrt{4.11}}{15.70} * 100\% = 12.91.$$

Вывод: так как рассчитанный коэффициент вариации меньше 33%, то совокупность количественно однородная, а величина средней урожайности подсолнечника на 1 га посева типичная.

Задача 3

Производство продукции малым предприятием за полугодие характеризуется следующими данными:

Месяц	Производство продукции тыс.грн.
Январь	435
Февраль	465
Март	501
Апрель	536
Май	587
Июнь	643

Для анализа динамики производства продукции вычислите:

1. Абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста по месяцам и к январю, абсолютное содержание 1% прироста. Полученные показатели представьте в таблице.
2. Среднемесячное производство продукции.
3. Среднемесячный абсолютный прирост.
4. Среднемесячные темпы роста и прироста.

Решение

Таблица 3.1 — Расчетная

Год	Объем производства, т, (у)	Абсолютный прирост, т (Δ)		Темп роста, %, (Т)		Темп прироста, %, ($T_{пр}$)		Абсолютное значение 1% прироста, т, (А)
		$\Delta_{ц}$	$\Delta_{б}$	$T_{ц}$	$T_{б}$	$T_{пр.ц}$	$T_{пр.б.}$	
2002	435	-	-	100,0	100,0	-	-	-
2003	465	30	30	106,9	106,9	6,9	6,9	4,4
2004	501	36	66	107,7	115,2	7,7	15,2	4,7
2004	536	35	101	107,0	123,2	7,0	23,2	5,0
2006	587	51	152	109,5	134,9	9,5	34,9	5,4
2007	643	56	208	109,5	147,8	9,5	47,8	5,9
Итого:	3167	208	х	147,8	х	х	х	х

1. Абсолютный прирост цепной ($\Delta_{ц}$) и базисный ($\Delta_{б}$) определим по формулам соответственно (3.5.1) и (3.5.2).

Темп роста цепной ($T_{ц}$) и базисный ($T_{б}$) определим по формулам соответственно (3.5.3) и (3.5.4).

Темп прироста цепной ($T_{пр.ц}$) и базисный ($T_{пр.б.}$) рассчитывается согласно формул (3.5.5) и (3.5.6).

При этом, за y_0 — значение уровня ряда, взятое за базисное принимается значение уровня ряда 2002 года, т. е. y_0 равно 435 (т.).

Абсолютное содержание 1% прироста (А) рассчитывается по формуле (3.5.9).

2. Среднемесячное производство продукции, (3.5.13).

$$\bar{y} = \frac{3167}{6} = 527,8 (\text{т}).$$

3. Среднемесячный абсолютный прирост, (3.5.18):

$$\bar{\Delta} = \frac{208}{6 - 1} = 41,6 (\text{т}).$$

4. Среднемесячные темпы роста и прироста, соответственно (3.5.20) и (3.5.22):

$$\bar{T} = \sqrt[6]{1,478} = 1,081 (108,1\%);$$

$$\bar{T}_{np} = 1,081 - 1 = 0,081 (8,1\%)$$

Вывод: в целом наблюдается положительная тенденция – увеличение объемов производства продукции малыми предприятиями в среднем на 41,6 т. или на 8,1%. При этом среднемесячное производство продукции составляет 527,8 т.

Задача 4

Имеются следующие данные о товарообороте магазина:

Товарная продукция	Продано товаров в фактических ценах, тыс.грн.		Среднее изменение цен в III кв. по сравнению с I кв., %
	I квартал	III квартал	
Овощи разные	540,0	550,0	-10
Фрукты разные	422,5	630,0	+5
Кондитерские изделия	336,0	348,5	без изменений

Вычислить: индивидуальный и общий индексы цен.

Решение

Таблица 4.1 — Расчетная

Товарная продукция	Продано товаров в фактических ценах, тыс.грн.		Индивидуальный индекс цен, %
	I квартал	III квартал	
A	$p_0 q_0$	$p_1 q_1$	i_p
Овощи разные	540,0	550,0	90
Фрукты разные	422,5	630,0	105
Кондитерские изделия	336,0	348,5	100
ИТОГО:			

Индивидуальные индексы цен:

1) индексы цен для овощей: $i_p = 100 - 10 = 90\%$;

2) индексы цен для фруктов: $i_p = 100 + 5 = 105\%$;

3) индексы цен для кондитерских изделий: $i_p = 100 + 0 = 100\%$.

Общий индекс цен рассчитаем по формуле (3.6.11):

$$I_p = \frac{550,0 + 630,0 + 348,5}{\frac{550,0}{0,90} + \frac{630,0}{1,05} + \frac{348,5}{1,00}} = 0,98 (98\%).$$

Вывод: таким образом, товарооборот магазина за счет общего снижения цен на товарную продукцию сократился на 2 % (100%-98%).

Задача 5

Имеются следующие данные:

Товар	Отчётный период		Базисный период		Индивидуальные индексы, %	
	Цена за 1 кг, усл. ед.	Количество, кг	Цена за 1 кг, усл. ед.	Количество, кг	Цены	Физического объема реализации
1	1.51	?	1.74	270.8	?	112.5
2	0.72	?	0.83	131.6	?	105.7
3	?	314.6	1.37	?	97.1	125.9

Определите:

1. Недостающие показатели в таблице.
2. Сводные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота.
3. Индексы переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов.

Решение

1. Определим недостающие показатели таблицы с помощью формул (3.6.1) и (3.6.2).

Так как $i_p = \frac{p_1}{p_0}$, то $p_1 = i_p * p_0$, следовательно для товара «3» цена за отчетный период рассчитывается:

$$p_3 = 0.971 * 1.37 = 1.33 \text{ (усл. ед.)}$$

Так как $i_q = \frac{q_1}{q_0}$, то $q_0 = \frac{q_1}{i_q}$, следовательно количество товара «3» за базисный период рассчитывается:

$$q_3 = \frac{314.6}{1.259} = 249.88 \text{ (усл. ед.)}$$

Аналогично рассчитываются все остальные неизвестные показатели.

Таблица 5.1 — Расчетная

Товар	Отчётный период		Базисный период		Индивидуальные индексы, %	
	Цена за 1 кг, усл. ед. (p_1)	Количество, кг. (q_1)	Цена за 1 кг, усл. ед. (p_0)	Количество, кг. (q_0)	Цены, (i_p)	Физического объема реализации, (i_q)
1	1.51	304.7	1.74	270.8	86.8	112.5
2	0.72	139.1	0.83	131.6	86.7	105.7
3	1.33	314.6	1.37	249.9	97.1	125.9

2. Общий индекс цен рассчитаем по формуле (3.6.5):

$$I_p = \frac{1.51 * 304.7 + 0.72 * 139.1 + 1.33 * 314.6}{1.74 * 304.7 + 0.83 * 131.6 + 1.37 * 314.6} = \frac{978.67}{1076.63} = 0.909 (90.9\%).$$

Общий индекс физического объема определим по формуле (3.6.6):

$$I_q = \frac{304.7 * 1.74 + 139.1 * 0.83 + 314.6 * 1.37}{270.8 * 1.74 + 0.83 * 131.6 + 249.9 * 1.37} = \frac{1076.63}{922.78} = 1.167(116.7\%).$$

Общий индекс товарооборота определим по формуле (3.6.4):

$$I_{pq} = \frac{1.51 * 304.7 + 0.72 * 139.1 + 1.33 * 314.6}{1.74 * 270.8 + 0.83 * 131.6 + 1.37 * 249.9} = \frac{978.67}{922.78} = 1.061(106.1\%).$$

Вывод: товарооборот предприятия вырос в отчетном периоде по сравнению с базисным на 6.1% (106.1% — 100%), это произошло только за счет увеличения объемов продаж в среднем на 16.7%, а общее снижение цен на 9.1% (100% — 90.9%) негативно сказалось на товарообороте трех видов товара.

3. Индекс фиксированного (постоянного) состава рассчитаем по формуле (3.6.13):

$$I_{пост.с} = \frac{1.51 * 304.7 + 0.72 * 139.1 + 1.33 * 314.6}{1.74 * 304.7 + 0.83 * 139.1 + 1.37 * 314.6} = \frac{978.67}{1076.63} = 0.909(90.9\%).$$

Индекс структурных сдвигов рассчитаем по формуле (3.6.14):

$$I_{стр,сдв} = \frac{1.74 * 304.7 + 0.83 * 139.1 + 1.37 * 314.6}{304.7 + 139.1 + 314.6} \div \frac{1.74 * 270.8 + 0.83 * 131.6 + 1.37 * 249.9}{270.8 + 131.6 + 249.9};$$

$$I_{стр,сдв} = \frac{1076.63}{758.40} \div \frac{922.78}{652.30} = 1.0035(100.35\%).$$

Индекс переменного состава определим на основании взаимосвязи индексов, формула (3.6.15):

$$I_{пер,с} = 0.909 \times 1.0035 = 0.9122(91.22\%).$$

Вывод: в результате совокупного влияния двух факторов: цены и количества товара, цена реализации сократилась в отчетном периоде по сравнению с базисным на 8.78% (100% — 91.22%), в связи только снижением цен на все виды товаров, стоимость реализации уменьшилась на 9.1%, а в следствие изменения структуры продаж, цена продажи немного увеличилась — на 0.35%.

4. АУДИТОРНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА. Часть 1»

Данный раздел содержит типовой вариант аудиторной контрольной работы.

Образец задания на аудиторную контрольную работу

Вариант № X

1. Дискретными признаками являются:

- а) количество предприятий торговой отрасли;
- б) объем реализации бытовых услуг населению.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) а, б; 4) — .

2. Для определения общей средней из групповых средних (удельный вес групп неодинаков) следует применить формулу средней:

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

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

3. Укажите относительные величины сравнения с стандартом:

- а) биржевые цены на пшеницу превышают мировые в 1,4 раза;
- б) соотношение закупочных и биржевых цен на пшеницу составляет 71%.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) а, б; 4) — .

4. Срок перерыва в работе у безработных служащих выше, чем у безработных рабочих. При условии, что доля рабочих в общей численности увеличилась, а длительность перерыва останется неизменной, как изменится средний срок перерыва в работе у всех безработных?

Ответ: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

5. Медиана в ряду распределения — это:

- а) наиболее распространенное значение признака;
- б) значение признака, делящее ряд пополам.

Значение медианы совпадает со значением средней:

- в) в симметричном распределении;
- г) в асимметричном.

Ответы: 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

6. Если все значения признака увеличить на определенную величину, то дисперсия:

- а) увеличится на такую же величину;
- б) уменьшится на такую же величину;
- в) не изменится;
- г) предсказать изменение дисперсии невозможно.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

7. Вставьте пропущенные слова:

Интерполяция — это нахождение

8. Ежегодная добыча нефти в течении 5 лет составляла, в млн. т.:

2001г. — 7,0;

2002г. — 6,7;

2003г. — 5,9;

2004г. — 6,0;

2005г. — 5,8.

Определите среднегодовую добычу нефти

Ответы: а) 6,0; б) 6,28; в) 7,0; г) 5,78.

9. Спрос на межбанковские кредиты с разным сроком пользования характеризуется следующими данными:

Срок пользования, дни	1	7	14	30	Итого
Объем предоставленных кредитов, % к итогу	48	16	6	30	100

Определить моду.

Ответ: 1) 30; 2) 16; 3) 48; 4) 1.

10. По приведенным данным об уровне урбанизации и концентрации населения в отдельных регионах страны определите по стране в целом долю городского населения и среднюю плотность населения.

Регион	Общая численность населения, млн. чел.	Доля городского населения, %	Плотность населения, чел / км ²
А	2,5	70	90
Б	1,3	64	56
В	1,0	60	50

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусаров В.М. Статистика: учебное пособие для вузов / В.М. Гусаров. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — 463 с.
2. Елисеева И.И. Общая теория статистики: учебник для вузов, обучающихся по специальности «Статистика» / И.И.Елисеева, М.М.Юзбашева; под ред. Елисеевой И.И. — М. : Финансы и статистика, 1996. — 366 с.
3. Ерина А.М. Теория статистики: практикум / А.М. Ерина, З.О. Пальян. — К. : Общество «Знання», 2001. — 267 с.
4. Кулинич О.И. Теорія статистики: учебник / О.И.Кулинич. — Кировоград : Держ. Центр-укр. вид-во, 1996. — 227 с.
5. Практикум по теории статистики: учебное пособие / отв.ред. проф. Р.А. Шмойлов [и др.]. — М. : Финансы и статистика, 2000. — 416 с.
6. Салин В.Н. Практикум по курсу «Статистика»: учебное пособие / В.Н. Салин, Э.Ю. Чурилова. — М. : «Перспектива», 2002. — 188 с.
7. Теория статистики: учебник / отв. ред. проф. Р.А.Шмойлова [и др.]. — М. : Финансы и статистика, 2001. — 240 с.
8. Эрма А.М. Теория статистики: практикум / А.М.Эрма, З.О.Пальям; под ред. Эрина А.М. — К. : Знання, 2002. — 323 с.

