

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФИНАНСОВ, ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

СТАТИСТИКА

Методические указания
к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Бизнес-статистика»
для обучающихся заочной формы обучения
направления подготовки 38.03.02 – Менеджмент

Севастополь
СевГУ
2020

УДК 311(076)
С78

Р е ц е н з е н т:

Е.А. Матушевская - доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», канд. экон. наук

Составитель: О.С. Доценко

С78 Статистика: метод. указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Бизнес-статистика» для обучающихся заочной формы обучения направления подготовки 38.03.02 – Менеджмент / Сост. О.С. Доценко ; Министерство науки и высшего образования РФ, Севастопольский государственный университет, Институт финансов, экономики и управления. – Севастополь: СевГУ, 2020. – 28 с. – Текст : электронный.

Разработаны в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Бизнес-статистика» и содержат основные требования к выполнению контрольной работы, основные формулы, примеры и решения типовых задач и список рекомендованной литературы.

Предназначены для обучающихся экономических специальностей заочной формы обучения Института финансов, экономики и управления.

УДК 311(076)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», протокол № 7 от 21 февраля 2020 г.

Изд. № 103/2020. Объем 1,75 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Общие требования к выполнению контрольной работы.....	5
2. Рабочая программа по дисциплине «Бизнес-статистика».....	6
3. Основные формулы для решения задач.....	9
4. Контрольная работа по дисциплине «Бизнес-статистика»	20
Список рекомендованной литературы.....	28

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебной программой обучающимся заочной формы обучения необходимо выполнить контрольную работу по дисциплине «Бизнес-статистика», цель которой - изучение простейших статистических методов обработки экономической информации, позволяющих получить навыки в решении определенных задач в области бизнес-сферы 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 обучающихся на подготовку по темам: «Статистические показатели», «Средние величины», «Показатели вариации», «Выборочное наблюдение», «Ряды динамики», «Индексы».

Составляя настоящие методические указания, автор надеется на активную самостоятельную работу обучающихся при выполнении контрольной работы (для заочной формы обучения). Для повышения эффективности самостоятельной работы в методических указаниях приведены: рабочая программа по дисциплине «Бизнес-статистика», теоретический материал по данным темам, образцы решения задач, типовые контрольные задания, требования к оформлению контрольной работы, перечень необходимой литературы.

Перед выполнением контрольной работы требуется внимательное изучение настоящих методических указаний.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа является формой проверки результативности самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины «Бизнес-статистика».

Выполнение контрольной работы предусматривается для обучающихся экономических специальностей заочной формы 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 бизнеса.

По содержанию 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 обучающихся 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. Расчеты должны быть выполнены с принятой в статистике точностью: индексы в коэффициентах рассчитываются с точностью до 0,001, а в процентах - до 0,1. При выполнении работы рекомендуется использовать навыки построения и оформления статистических таблиц для решения определенных задач, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Общая теория статистики».

Обучающийся выполняет 5 задач с исходными данными по своему варианту. Номер варианта выбирается по последней цифре в зачетной книжке.

Варианты контрольной работы прилагаются отдельным электронным файлом, который систематически обновляется ведущим преподавателем в каждом семестре. Сдать на проверку работу необходимо за две недели до экзаменационно-установочной сессии.

2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИЗНЕС-СТАТИСТИКА»

2.1. Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Бизнес-статистика» является изучение обучающимися методов сбора, систематизации и анализа информации в области бизнес-сферы экономики.

2.1.1. Требования к результатам обучения по дисциплине (компетенции)

–ПК-10 - владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построение экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления.

2.1.2. Задачи дисциплины:

- овладение терминологией;
- совершенствование способности аналитически мыслить, понимать экономический смысл и значение информации, отражающей социально-экономические явления и процессы общественной жизни;
- освоение основных методов статистического анализа в решении конкретных задач различного типа в бизнес-сфере экономики.

2.1.3. Пререквизиты дисциплины (модуля):

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

«Бизнес-статистика» опирается на базовые знания, полученные обучающимися в процессе ранее освоенных дисциплин:

- экономико-теоретических: «Экономические основы предпринимательства»; «Теория и история предпринимательства»;
- математических: «Высшая математика»;
- дисциплин, развивающих способности к самообразованию и повышающие общий уровень обучаемости: «Технологии личностного развития», «Самоменеджмент» и др.

Параллельно с изучением «Бизнес-статистики» обучающиеся изучают «Цифровизацию предпринимательской деятельности», «Численные методы в управлении» и др. Это позволяет формировать базовые знания об экономической системе предприятия, финансовой среде его функционирования и статистико-математическом инструментарии, используемом в теории и практике.

2.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы общей теории статистики: простейшие приемы описательной и аналитической статистики для бизнес-сферы экономики

Тема 1.1. Предмет, методы и задачи 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. Задачи статистики в условиях перехода к рыночной экономике. Взаимосвязь статистики с другими науками.

Тема 1.2. 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.

Тема 1.3. Сводка и группировка статистических данных.

Понятие статистической сводки. Задачи и программа разработки материалов статистического 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. Группировка по атрибутивным признакам. Многомерные группировки. Важнейшие группировки и их классификации, применяемые в отечественной статистике. 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.

Тема 1.4. Статистические показатели. Средние величины.

Понятие о статистическом показателе. Показатели индивидуальные и общие, интервальные и моментные. Основные требования к статистическим показателям. 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. 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 1.5. Показатели вариации.

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; внутrigрупповая; межгрупповая. Правило сложения дисперсий. Дисперсия альтернативного признака. Коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

Тема 1.6. 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. Статистическая проверка гипотез.

Раздел 2. Статистические методы изучения динамики и взаимосвязи бизнес-процессов.

Тема 2.1. Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений (рядов 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. Основная тенденция ряда, методы ее выявления. Аналитические приемы обработки рядов динамики. Выявление и измерение сезонных колебаний. Прогнозирование на основе рядов динамики. Интерполяция и экстраполяция.

Тема 2.2. Индексы.

Понятие об индексах. Значение индексов в анализе социально-экономических явлений. Индивидуальные и общие (сводные) индексы. Агрегат-

ный 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 индексов. Индексный метод выявления роли отдельных факторов. Важнейшие экономические индексы, применяемые в статистике.

Тема 2.3. Статистическое изучение взаимосвязи между явлениями. Анализ таблиц взаимной сопряженности.

Всеобщая взаимосвязь явлений. 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. 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, ($K_{вп}$):

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

где Y_1 — фактически достигнутый уровень отчетного периода.

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

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

Взаимосвязь показателей:

$$K\partial = K_{в.л.} * K_{п.з.}. \quad (3.1.4)$$

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, ($\bar{X}_{\text{геом.}}$):

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

где Π — знак произведения.

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

а) по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{K}_{\text{вп}} = \frac{\sum K_{\text{вп}} * Y_{\text{пл}}}{\sum Y_{\text{пл}}}; \quad (3.2.7)$$

б) по формуле средней гармонической взвешенной:

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

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

а) по формуле средней арифметической взвешенной:

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

б) по формуле средней гармонической взвешенной:

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

где $Y_{\text{вс}}$ — объем продукции высшего качества (сорта);

$d_{\text{вс}}$ — удельный вес продукции высшего качества в общем объеме фактически выпущенной продукции.

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

а) по формуле средней арифметической взвешенной:

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

б) по формуле средней гармонической взвешенной:

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

где $Y_{\text{бп}}$ — объем бракованной продукции;

$d_{\text{бп}}$ — 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):

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

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, (ν):

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

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 ($\mu_{\tilde{x}}$):

$$\begin{aligned} \text{при } P = 0.683 & - t = 1; \\ P = 0.954 & - t = 2; \\ P = 0.997 & - t = 3. \end{aligned}$$

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
$$T_u^{np} = \frac{\Delta_u}{y_{i-1}} * 100\% = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} * 100\%; \quad (3.5.5)$$

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

Или:

Темп прироста уровня ряда динамики, в коэффициентах:

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

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

Абсолютное значение 1 % прироста:

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

Взаимосвязь показателей анализа ряда динамики:

$$\sum \Delta_u = \Delta_{\text{бпол.}}; \quad (3.5.10)$$

$$PT_u = T_{\text{бпол.}}; \quad (3.5.11)$$

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

где $\sum \Delta_u$ — сумма цепных абсолютных приростов;

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

PT_u — произведение всех цепных темпов роста;

$T_{\text{бпол.}}$ — 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

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot t}{\sum_{i=1}^n t}, \quad (3.5.14)$$

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 остается неизменным в течении времени t .

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

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

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

Средний темп роста, в коэффициентах:

$$\bar{T} = \sqrt[n]{\prod T_{\text{и}}}; \quad (3.5.19)$$

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{T_{\text{б.н}}}; \quad (3.5.20)$$

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

где Π — означает произведение всех цепных темпов роста;

$T_{\text{б.н}}$ — значение базисного темпа роста, стоящего n -ным в ряду динамики;

Средний темп прироста, в коэффициентах:

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

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

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

б) преобразование агрегатного индекса качественного показателя в среднегармонический индекс

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad p_0 = \frac{p_1}{i_p} \quad \rightarrow \quad I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum \frac{p_1 * q_1}{i_p}} \quad (3.6.11)$$

Индекс переменного состава:

$$I_{пер.с.} = \frac{\bar{x}_1}{x_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}; \quad (3.6.12)$$

Индекс постоянного (фиксированного) состава:

$$I_{пост.с.} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}; \quad (3.6.13)$$

Индекс структурных сдвигов:

$$I_{стр.сдв.} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}, \quad (3.6.14)$$

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:

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

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

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

При решении задач варианты и частоты заменяются на цену, себестоимость и объем с использованием тождеств:

$$x \equiv p, z, \quad (3.6.18)$$

$$f \equiv q. \quad (3.6.19)$$

4. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИЗНЕС-СТАТИСТИКА»

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

ВАРИАНТ № x

Задача 1

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

№ фабрики	Фактический выпуск продукции, тыс. руб.	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 вид средней, применяемый 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:

$$\bar{K}_{\text{en}} = \frac{\sum y_1}{\sum y_{\text{нл}}},$$

Сумма фактического выпуска продукции (y_1) известна, а для нахождения суммы запланированного выпуска продукции ($y_{\text{нл}}$) необходимо из формулы (3.1.2) выразить $y_{\text{нл}}$ и подставить в формулу, представленную выше.

Таким образом:

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

2. Средний процент стандартной продукции рассчитывается по следующей формуле:

$$\bar{d}_{\text{cn}} = \frac{\sum y_{\text{cn}}}{\sum y_1},$$

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

Тогда:

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

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

Задача 2

В целях изучения урожайности подсолнечника на сельскохозяйственных предприятиях 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 центне-

ров с 1 га.

3. Найти коэффициент вариации и сделать выводы о совокупности.

Решение

Таблица 2.1– Расчетная

Урожайность, ц с 1 га	Посевная площадь, га	Середина интервала, (Xi) ц с 1 га	$\frac{Xi - A}{i}$	$\frac{Xi - A}{i} * f$	$(\frac{Xi - A}{i})^2 * f$
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 коэффициент 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 (P) равной 0.997 можно гарантиро-

вать, что средняя урожайность подсолнечника в области находится в пределах от 15.11 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):

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

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 (P) равна 0.954, то коэффициент доверия (t) составляет 2, тогда:

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

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):

$$\begin{aligned} 0.60 - 0.096 &\leq p \leq 0.60 + 0.096; \\ 0.504 &\leq p \leq 0.696; \\ 50.4\% &\leq p \leq 69.6\%. \end{aligned}$$

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):

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

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

Задача 3

Объем производства продукции малым предприятием за полугодие характеризуется данными, представленными в таблице.

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 пред-

ставьте в таблице.

2. Среднемесячный объем производства продукции.
3. Среднемесячный абсолютный прирост.
4. Среднемесячные темпы роста и прироста.

Месяц	Объем производства, т
Январь	435
Февраль	465
Март	501
Апрель	536
Май	587
Июнь	643

Решение

Таблица 3.1 — Расчетная

Год	Объем про- изводства, т, (у)	Абсолютный прирост, т (Δ)		Темп роста, %, (Т)		Темп приро- ста, %, (T_{np})		Абсолютное значение 1% приро- ста, т, (А)
		$\Delta_{ц}$	$\Delta_{б}$	$T_{ц}$	$T_{б}$	$T_{np.ц}$	$T_{np.б.}$	
Январь	435	-	-	100.0	100.0	-	-	-
Февраль	465	30	30	106.9	106.9	6.9	6.9	4.4
Март	501	36	66	107.7	115.2	7.7	15.2	4.7
Апрель	536	35	101	107.0	123.2	7.0	23.2	5.0
Май	587	51	152	109.5	134.9	9.5	34.9	5.4
Июнь	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 ($T_{np.ц}$) и базисный ($T_{np.б.}$) рассчитывается согласно формул (3.5.5) и (3.5.6).

При этом, за y_0 — значение уровня ряда, взятое за базисное, принимается значение января, 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 малым предприятием 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.руб.		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.руб.		Индивидуальный индекс цен, %
	I квартал	III квартал	
A	p_0q_0	p_1q_1	i_p
Овощи разные	540.0	550.0	90
Фрукты разные	422.5	630.0	105
Кондитерские изделия	336.0	348.5	100

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):

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

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):

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

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 вследствие изменения структуры продаж, цена продажи немного увеличилась — на 0.35%.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Наименование изданий учебной литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Бизнес-статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 411 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05724-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/00802D21-F710-4D2D-9EEA-84A8CFE8448D .	без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех
2	Статистика. Часть 1. Общая теория статистики: Учебное пособие / Тимофеева И.Ю., Лаврова Е.В., Полякова О.Е. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 104 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/989279	без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех
Дополнительная литература		
1	Общая и прикладная статистика: Учеб. для студ. высш. проф. обр./Р.Н.Пахунова, П.Ф.Аскеров и др.; Под общ. ред. Р.Н.Пахуновой - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013-272с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com) - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006669-1 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/404310	без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех
2	Шимко, П. Д. Теория статистики : учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Д. Шимко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 254 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9066-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/teoriya-statistiki-433612	без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех
3	Общая теория статистики / Балдин К.В., Рукосуев А.В., - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 312 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415208	без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех
4	Практикум по общей теории статистики: Учебное пособие/ЯковлевВ.Б., ЯковлеваО.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 382 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011272-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/518803	без ограничений регистрация по IP-адресам СевГУ, индивидуальный доступ для всех