БАШПОТРЕБСОЮЗ

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БИРСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ»

СТАТИСТИКА

Трушкова Вера Ивановна

преподаватель

Методические указания по выполнению практической работы студентов по специальности 38.02.07 «Банковское дело » среднего профессионального образования (по программе базовой подготовки)

Бирск 2016

Методическое пособие составила:

преподаватель Трушкова В.И.

Методическое пособие обсуждено на заседании

цикловой комиссии УГ «Экономика и управление»

Учебно-методическое издание одобрено на заседании

методического совета АНО СПО «БИРСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ»

Рецензент:

Казыханова Е.Я. –преподаватель

СТАТИСТИКА. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Статистика» для студентов 2 курса специальность 38.02.07 «Банковское дело ».— Бирск, АНО СПО «БИРСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ» 2016.

Рекомендовано к изданию методическим советом АНО СПО «Бирский кооперативный техникум». Методические указания направлены на оказание методической помощи студентам при проведении практических занятий. В течение занятия работа студентов строится, опираясь на активные формы организации занятия.

Предназначено для преподавателей образовательных организаций среднего профессионального образования.

© БАШПОТРЕБСОЮЗ

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БИРСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ТЕХНИКУМ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Прочность, осознанность и действенность знаний обучающихся наиболее эффективно обеспечивается при помощи активных методов. Среди них важное место занимают практические занятия.

Методические указания направлены, прежде всего, на оказание методической помощи студентам при проведении практических занятий.

При выполнении практических работ вырабатываются умения анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы. Выполнение задания должно быть аргументированным, ответы на задания представлены полно.

Методические указания по выполнению практических заданий, разработаны в помощь студентам для самостоятельного выполнения ими практических работ, предусмотренных рабочей программой.

Практические занятия проводятся после изучения соответствующих тем разделов. Выполнение студентами практических работ позволяет им понять, как изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков, формирование профессиональных и общих компетенций. Каждое из практических занятий может представлять небольшое законченное исследование одного из теоретических вопросов изучаемой дисциплины.

**Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебного материала обучающийся должен **уметь:**

- собирать и регистрировать статистическую информацию;

- проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

- выполнять расчёты статистических показателей и формулировать основные выводы;

- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов, в том числе с использованием средств вычислительной техники;

В результате освоения учебного материала обучающийся должен **знать:**

- предмет, метод и задачи статистики;

- общие основы статистической науки;

- принципы организации государственной статистики;

- современные тенденции развития статистического учёта;

- основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации;

- основные формы и виды действующей статистической отчётности;

- технику расчёта статистических показателей, характеризующих социально-экономические явления

В результате освоения учебного материала обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

При изучении учебного материала у обучающегося должны быть сформированы следующие **профессиональные компетенции:**

ПК 1.6. Обслуживать расчетные операции с использованием различных видов платежных карт.

ПК 2.1. Оценивать кредитоспособность клиентов.

ПК 2.3. Осуществлять сопровождение выданных кредитов.

ПК 2.5. Формировать и регулировать резервы на возможные потери по кредитам.

**Количество часов на освоение программы:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 66 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 44 часов; самостоятельной работы обучающегося 22 часов.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**Оценка «5»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

**Оценка «4»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

**Оценка «3»** - ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

**Оценка «2»** - ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

**Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***66*** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | ***44*** |
| в том числе: |  |
| практические занятия | *16* |
| контрольные работы | *1* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | ***22*** |
| в том числе: |  |
| написание реферата | *2* |
| работа с электронными информационными ресурсами | *4* |
| изучение материала конспекта и учебника | *1* |
| решение задач | *14* |
| конспектирование теста | *1* |
| *Итоговая аттестация в форме* *экзамена* | |

3. Расчёт времени, отводимого на выполнение практической работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Расчёт времени, отводимого на выполнение практической работы (ч) |
| 3.3 | Ряды распределения в статистике | 2 |
| 4.1 | Способы наглядного представления статистических данных | 2 |
| 5.3 | Структурные характеристики вариационного ряда распределения | 4 |
| 6.2 | Методы анализа основной тенденции | 4 |
| 7.1 | Индексы в статистике | 2 |
| 8.2 | Методы оценки результатов выборочного наблюдения | 2 |
|  | Итого | 16 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

**Практическая работа№1**

**Раздел 3.**Сводка и группировка статистических данных

**Тема 3.3** Ряды распределения в статистике

**Содержание:** Группировка статистических данных в соответствии с поставленными задачами. Определение вида группировок. Построение рядов распределения и их графическое изображение.

***Цель:*** *научиться строить ряды распределения и изображать их графически.*

***Обеспечение практической работы:***

- задания для выполнения работы.

*В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции.*

*В результате выполнения данной работы студент должен* ***уметь:***

- строить ряды распределения и изображать их графически;

***знать:***

-принципы построения рядов распределения.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Вспомните основные понятия, относящиеся к данной теме:

- ряд распределения

-элементы ряда распределения (варианты и частоты, частости)

-атрибутивные ряды распределения

- вариационные ряды распределения

-дискретные и интервальные вариационные ряды

-накопленные частоты

-виды графиков, применяемых для изображения вариационных рядов (полигон распределения, гистограмма, кумулята, огива).

**Алгоритм построения дискретного вариационного ряда**

1. Выберете из имеющихся данных все числовые варианты изучаемого признака и расположите их в порядке возрастания.

2. Посчитайте, сколько раз встречается каждый вариант

3. Посчитайте долю каждого варианта в общем объеме совокупности

4. Посчитайте накопленные частоты

5. Результаты оформите в виде статистической таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| варианты изучаемого признака…………….. | Частоты *количество……*. | Частости *в % к итогу* | накопленные частоты |
|  |  |  |  |

6. Постройте полигон распределения: в прямоугольной системе координат постройте точки, абсциссы которых - варианты, а ординаты - частоты, а затем соедините их отрезки прямой, получив ломаную линию.

7. Постройте кумуляту: в прямоугольной системе координат постройте точки, абсциссы которых - варианты, а ординаты – накопленные частоты, а затем соедините их отрезки прямой, получив ломаную линию.

8. Сделайте выводы.

**Алгоритм построения интервального вариационного ряда**

*Принципы построения интервальных радов распределения аналогичны принципам построения статистических группировок!*

1. Выберете группировочный признак.

2. Определите размах вариации.

3. Определите число групп.

4. Определите шаг (величину) интервала группировки.

5. Постройте интервалы группировки.

6. Распределите имеющиеся варианты изучаемого признака по группам и посчитайте количество вариантов, попавших в каждую группу.

7. Посчитайте долю каждого варианта в общем объеме совокупности.

8. Посчитайте накопленные частоты

9. Результаты оформите в виде статистической таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| варианты изучаемого признака  *группы … по…………* | Частоты *количество…….* | частости  *в % к итогу* | *накопленные частоты* |
|  |  |  |  |

10. Постройте гистограмму: в прямоугольной системе координат постройте столбики с основаниями, равными ширине интервалов, и высотой, соответствующей частоте.

11. Постройте кумуляту: в прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладываются варианты, а по оси ординат – накопленные частоты, которые наносятся на поле графика в виде перпендикуляров к оси абсцисс в верхних границах интервала.

12. Постройте огиву, поменяв местами оси абсцисс и ординат.

13. Сделайте выводы.

**Практическая работа№2**

**Раздел 4.** Способы наглядного представления статистических данных

**Тема 4.1** Способы наглядного представления статистических данных

**Содержание:** Построение различных видов статистических таблиц и изображение статистических данных на графиках.

***Цель:*** *научиться графически изображать статистические данные, анализировать данные, представленные в виде таблиц и графиков.*

***Обеспечение практической работы:***

- задание для выполнения работы.

*В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции.*

*В результате выполнения данной работы студент должен* ***уметь:***

***-*** разработать макет статистической таблицы в соответствии с поставленными задачами;

***знать:***

***-***элементы, виды и правила построения таблиц и графиков в статистике

Основной частью практической работы со студентами является построение различных видов статистических таблиц и изображение данных на графиках, на основе заранее подготовленной преподавателем исходной информации, содержащей индивидуальные данные.

**Методические указания**

**Цель выполнения практической работы:**

-научиться определять элементы и виды таблиц по характеру их разработки;

-научиться самостоятельно разрабатывать макеты таблиц;

-рассмотреть методику компоновки статистических данных, представленных в текстовой форме, в табличную.

-научится графически изображать статистические данные.

Самостоятельно построить статистические таблицы, графики, диаграммы, используя теоретические знания, полученные при изучении данной темы.

**Задача № 1.**

Требуется:

построить макет таблицы для отражения показателей выполнения плана посевных площадей.

Ответить на вопрос: к какому виду относится эта таблица?

Исходные данные:

Подлежащее таблицы будет показывать группы культур (зерновые, технические, картофель, овощи бахчевые, кормовые культуры), а в сказуемом – площадь посева по плану, фактически и процент выполнения плана посева.

**Задача № 2**

Требуется: построить макет таблицы.

Ответить на вопрос: к какому виду относится эта таблица?

В таблице будут отражены плановые и фактические показатели по валовой продукции, численности рабочих и фонду заработной платы по СХП.

**Задача № 3**

Требуется: построить макет таблицы.

Ответить на вопрос: к какому виду относится эта таблица?

Исходные данные:

В подлежащем таблицы необходимо отразить всю посевную площадь зерновых с разбивкой на поливные и неполивные площади, а в сказуемом размеры посевных площадей, валовой сбор и среднюю урожайность.

**Задача № 4.**

Требуется:

Построить линейную и столбиковую диаграмму, используя следующие данные:

Исходные данные: Продуктивность коров составляла:

**Среднегодовой удой молока от 1 коровы в хозяйствах района, кг**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 1982г | 1992г | 2002г | 2012г |
| Среднегодовой удой в кг | 1185 | 1370 | 1779 | 2110 |

**Задача № 5.**

Требуется:

Построить линейный график производства молока в 2002 г, а так же по плановым и фактическим показателям 2003 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| месяцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2011 год | 510 | 535 | 560 | 570 | 565 | 580 | 610 | 600 | 580 | 550 | 540 | 530 |
| План 2012 года | 640 | 650 | 660 | 670 | 690 | 700 | 720 | 710 | 700 | 680 | 660 | 600 |
| Факт 2012 года | 600 | 660 | 680 | 710 | 730 | 690 | 720 | 740 | 750 | 730 | 650 | 660 |

**Контрольные вопросы:**

1. Что представляет собой статистическая таблица?

2. Какие элементы включает в себя статистическая таблица?

3. Что является подлежащим в статистической таблице?

4. Охарактеризуйте виды таблиц по построению подлежащего.

5. Что является сказуемым в статистической таблице?

6. Охарактеризуйте виды таблиц по построению сказуемого.

7. Что является основными элементами статистического графика?

8. Какие виды диаграмм вы знаете?

9. Приведите правила, определяющие технику построения статистической таблицы

**Практическая работа№3**

**Раздел 5.** Статистические показатели

**Тема 5.3** Структурные характеристики вариационного ряда распределения

**Содержание:** Расчет структурных относительных величин. Расчет средних уровней с использованием различных видов***.*** Расчет абсолютных и относительных показателей вариации. Расчет структурных средних величин.

***Цель:*** *научиться рассчитывать структурные средние показатели по несгруппированным и сгруппированным данным.*

***Обеспечение практической работы:***

- задание для выполнения работы.

*В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции.*

*В результате выполнения данной работы студент должен* ***уметь:***

- рассчитывать и анализировать структурные средние показатели по сгруппированным и несгруппированным данным;

***знать:***

-методы структурных средних показателей.

Основной частью практической работы со студентами является расчет структурных средних вариационного ряда распределения на основе заранее подготовленной преподавателем исходной информации, содержащей индивидуальные данные.

**Методические указания**

Наиболее распространенной формой статистических показателей, используемой в социально-экономических исследованиях, является **средняя величина,** представляющая собой обобщенную количественную характеристику признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени. Показатель в форме средней величины выражает типичные черты и дает обобщенную характеристику однотипных явлений по одному из варьирующих признаков.

Широкое применение положительных свойств, делающих их незаменимыми в анализе явлений и процессов общественной жизни. Сущность средней в том, что в ней взаимопогашаются те отклонения значений признака, которые обусловлены действием случайных факторов, и учитываются изменения, вызванные действий факторов основных. Величины для которых исчисляется средняя, обозначаются **х** – **вариант.** Средняя обозначается через **х**. Такой способ обозначения указывает на происхождение средней из конкретных величин.

Черта сверху символизирует процесс осреднения индивидуальных значений. **Частота** повторяемость индивидуальных значений признака, обозначается буквой **ƒ, m, n.**

**Виды средних величин:** средняя арифметическая (простая и взвешенная), средняя гармоническая (простая и взвешенная), средняя геометрическая, средняя геометрическая, средняя квадратическая, степенные средние, мода и медиана. Наибольшее распространение в социально-экономическом анализе получила средняя арифметическая. Выбор формы средней величины обусловлен наличием исходных данных.

**Средняя арифметическая простая** применяется в тех случаях, когда каждое индивидуальное значение признака встречается один или одинаковое количество раз, т.е. когда единицы совокупности не сгруппированы.

**x = Σ х ,**

**n**

где: **х** – среднее значение признака;

**х –** индивидуальные значения признака (варианты);

**n** - число индивидуальных величин (вариант);

**Σ -** знак суммы.

**Средняя арифметическая взвешенная**  применяется, когда индивидуальные значения признака встречаются много раз, следовательно, могут быть представлены в сгруппированном виде:

**х = Σ хƒ ,**

**Σ ƒ**

где: **х** – среднее значение признака;

**х** – индивидуальные значения признака (варианты);

**ƒ –** число, показывающее, сколько раз повторяется вариант (частота).

**Средняя гармоническая взвешенная** применяется в тех случаях, когда известны варианты **х** и произведения **хƒ**, а частота **ƒ** неизвестны.

Средняя гармоническая взвешенная:

**х = Σ m ,**

**Σ m**

**х**

где: **х** – индивидуальные значения признака;

**m –** веса средней **(Хƒ).**

Средняя гармоническая взвешенная является преобразованной формой средней арифметической простой и тождественна ей.

Средняя гармоническая простая:

**х = \_\_n\_\_ ,**

**Σ n**

**х**

где: **х** – варианты;

**n –** число вариантов.

Средняя гармоническая простая применяется, когда произведения **хƒ** одинаковы или равны 1.

Методику расчета средних величин рассмотрим на примере:

За два месяца по цехам завода имеются следующие данные:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № цеха | Сентябрь | | Октябрь | |
| Численность  работников | Средняя месячная заработная плата, руб. | Средняя  месячная  заработная плата, руб. | Фонд заработной платы руб. |
| 1 | 140 | 1 780 | 1 800 | 243 000 |
| 2 | 200 | 1 800 | 1 790 | 375 900 |
| 3 | 260 | 1 665 | 1 670 | 417 500 |

Определить, за какой месяц и на сколько процентов была выше средняя месячная заработная плата работников предприятия.

***Решение***

Введем условные обозначения для сентября:

**ƒ –** численность работников по каждому цеху;

**х** – средняя месячная заработная плата работников каждого цеха.

Определяющий показатель – общий фонд заработной платы – **Σ хƒ.**

Средняя месячная заработная плата работников предприятия за сентябрь составила:

**хс****= Σх ·ƒ =** 1780 · 140 + 1800 ·200 +1665 ·260 = 1 042 100 = 1736,8 руб.

**Σƒ** 140 + 200 + 260 600

Условные обозначения для октября следующие:

**w –** фонд заработной платы по каждому цеху;

**х** – средняя месячная заработная плата работников каждого цеха.

Определяющий показатель – **Σ w.**

Средняя месячная заработная плата работников предприятия за октябрь равна:

**х0= ΣW**  = 243 000 + 375 900 + 417 500 = 1 036 400\_\_\_ = 1741,8 руб.

**ΣW** 243 000 +375 900 + 417 500 135 + 210 +250

**х** 1 800 1 790 1 670

**W**  - численность работников каждого цеха в октябре.

**х**

Средняя заработная плата в октябре исчислена по формуле средней взвешенной гармонической.

Динамика средней месячной заработной платы работников предприятия:

**х0** = 1741,8 = 1,003, или 100,3 %.

**хс** 1736,8

Следовательно, средняя месячная заработная плата работников предприятия в октябре повысилась на 0,3 % по сравнению с сентябрем.

**Вычисление средней арифметической интервального ряда.** Для того, чтобы исчислить среднюю арифметическую интервального ряда, надо сначала определить среднюю для каждого интервала, а затем – среднюю для всего ряда. Средняя для каждого интервала определяется по средней арифметической простой. Для определения средней арифметической интервального ряда с открытыми интервалами необходимо прежде всего определить неизвестные границы интервалов первой и последней групп. Если нижняя граница интервала отсутствует в первой группе, то его величина принимается равной интервалу последующей группы, а если верхняя граница отсутствует в последней группе, то его величина принимается равной интервалу предыдущей группы.

Например, имеются следующие данные:

Распределение рабочих участка по стажу работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, лет х | Количество рабочих f | Среднее значение интервала (х/) | Произведение середины интервала на число рабочих (х/f) |
| 0 - 5 | 2 | 0+5 = 2,5  2 | 5 |
| 5 - 10 | 6 | 5+10 = 7,5  2 | 45 |
| 10 - 15 | 15 | 10+15 = 12,5  2 | 187,5 |
| 15 - 20 | 7 | 15+20= 17,5  2 | 122,5 |
| Итого: | 30 | - | 360 |

### Вычислим средний стаж работы рабочих участка

**х = Σх/ƒ =** 360 = 12 лет

**Σ ƒ** 30

### Например, по данным таблицы 2.3 требуется определить средний процент студентов техникума, направленных на обучение организациями потребительской кооперации:

**Студенты, направленные на обучение организациями потребительской кооперации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Отделение техникума** | **Всего студентов,**  **чел.** | **Из них, направленные на обучение организациями потребкооперации, %** |
| Заочное | 360 | 75 |
| Очное | 720 | 90 |
| Итого | 1080 |  |

Вариантами (**х**) в данном случае являются проценты направленных студентов на обучение организациями потребительской кооперации, а весами (**f**)- количество студентов на каждом отделении.

Средний процент направленных студентов на обучение кооперативными организациями в целом по техникуму равен:

х = 75 · 360 + 90 · 720 = 91800 = 85%

1080 1080

Для характеристики однородности совокупности следует вычислить показатели вариации: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

#### **Расчет показателей вариации стажа работы продавцов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Стаж работы, лет** | **Число продавцов, чел. (f)** | **Середина интервала (х)** | **Отклонение варианта от средней (х - х)** | **(х - х)2** | **(х-х)2f** |
| 0-3 | 6 | 1,5 | -5,0 | 25,0 | 150,0 |
| 3-6 | 7 | 4,5 | -2,0 | 4,0 | 28,0 |
| 6-9 | 10 | 7,5 | +1,0 | 1,0 | 10,0 |
| 9-12 | 5 | 10,5 | +4,0 | 16,0 | 80,0 |
| 2-15 | 2 | 13,5 | +7,0 | 49,0 | 98,0 |
| Итого: | 30 | - | - | - | 366,0 |

Вычисляем средний стаж работы:

х = Σ х ƒ = 1,5 · 6 + 4,5 · 7 + 7,5 · 10 + 10,5 ·5 + 1,35 · 2 = 195 = 6,5 лет

Вычисляем дисперсию:

σ2 = Σ (х - х)2 ƒ = 366 = 12,2

### Σƒ 30

Следует иметь в виду, что дисперсия – безмерная величина и самостоятельного экономического значения не имеет. Дисперсия необходима для расчета среднего квадратического отклонения. В данном примере среднее квадратическое отклонение равно:

σ = √σ2 = √ ∑ (х -х)2 ƒ = √366 = 3,5

∑ ƒ 30

Среднее квадратическое отклонение показывает, что в среднем варианты отклоняются от средней арифметической (х = 6,5) на 3,5 года при колеблемости стажа работы отдельных работников от 0 до 15 лет.

Для характеристики степени колеблемости признака надо среднее квадратическое отклонение выразить в процентах к средней арифметической, т.е. вычислить коэффициент вариации:

υ = σ · 100 % = 3,5 · 100 % = 53,8 %

х 6,5

Коэффициент вариации свидетельствует о том, что колеблемость стажа работы продавцов весьма значительна. Мода и медиана, выступают, как конкретные величины, совпадающие с вполне определенными вариантами совокупности. Это делает их незаменимыми при решении ряда практических задач.

**Модой** называется значение признака, которое наиболее часто встречается в совокупности (в статистическом ряду). **Медианой** называется значение признака, которое лежит в середине ранжированного ряда и делит этот ряд на две равные по численности части. **Ранжированный ряд** – ряд, расположенный в порядке возрастания или убывания значений признака.

Для определения медианы сначала определяют ее место в ряду, используя формулу

N Me = n + 1 ,

2

где n – число членов ряда.

Если ряд состоит из четного числа членов, то за медиану условно принимают среднюю арифметическую из двух серединных значений. Применяется мода при экспертных оценках, при определении наиболее ходовых размеров обуви, одежды, что учитывается при планировании их производства. Медиана используется при статистическом контроле качества продукции и технологического процесса на промышленных предприятиях; при изучении распределения семей по величине дохода и др. Мода и медиана имеют преимущество перед средней арифметической для ряда распределения с открытыми интервалами.

**Рассмотрим на примере:**

Проведена малая выборка из партии электрических лампочек для определения продолжительности их службы. Результаты следующие:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ лампочки** | **1 2 3 4 5 6 7 8 9** |
| Срок го-рения, час. | 1450 1400 1370 1430 1400 1380 1270 1420 1400 |

Определить моду и медиану.

***Решение***

Для определения моды и медианы производится ранжирование данных.

Ранжированный ряд: 1270; 1370; 1380; 1400; 1400; 1400; 1420; 1430; 1450.

Мода – Мо = 1400 ч (1400 - значение признака, встречающееся три раза).

Место медианы – N Ме = n + 1 = 9 +1 = 5

2 2

Ме = 1400 ч (1400 – значение признака, находящееся на 5-м месте в ранжированном ряду).

**Задания для самостоятельной работы.**

**Задача 1.**

Розничный товарооборот продовольственного магазина в I квартале составил (в руб.): за январь – 93620, за февраль – 86980, за март – 103500.

Определите среднемесячный товарооборот гастрономической секции магазина.

**Задача 2.**

Рабочие бригады имеют следующий стаж работы на данном предприятии:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Табельный номер рабочего** | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 |
| **Стаж работы, лет** | 14 | 9 | 11 | 13 | 8 | 10 |

Определите средний стаж работы.

**Задача 3.**

Средние товарные запасы за месяц и число оборотов по группам товаров характеризуются данными табл**.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группы товаров** | **Средняя товарные запасы за месяц, тыс. руб.** | **Число оборотов** |
| Шерстяные ткани ……………… | 150 | 8 |
| Шелковые ткани ………………. | 50 | 6 |
| Хлопчатобумажные ткани ……. | 30 | 10 |

Вычислите среднее число оборотов за месяц.

**Задача 4.**

Рассчитайте средний стаж работы продавцов магазина «Универмаг» на основании следующих данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **Стаж работы, лет** | **Численность работников, чел.** |
| 1 | 5 |
| 2 | 12 |
| 3 | 25 |
| 4 | 18 |
| 8 | 4 |
| 10 | 5 |

Укажите вид применяемой средней величины, напишите ее формулу.

**Задача 5.**

Имеются данные о посевной площади и урожайности озимой пшеницы по колхозу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Бригады | Прошлый год | | Отчетный год | |
| урожайность,  ц с 1 га | Посевная площадь, га | урожайность,  ц с 1 га | Валовой урожай, ц |
| Первая ……… | 20,0 | 240 | 21,2 | 5300 |
| Вторая ……. | 21,5 | 260 | 22,1 | 6530 |
| Третья …….. | 23,0 | 300 | 23,5 | 7520 |

**Определите:**

среднюю урожайность озимой пшеницы для каждого года;

как изменилась средняя урожайность озимой пшеницы в отчетном году по сравнению с прошлым годом.

**Задача 6.**

Данные о выполнении плана норм выработки группами рабочих приведены в таблице

|  |  |
| --- | --- |
| **Группы рабочих по уровню выполнения плана норм выработки, %** | **Число рабочих, человек** |
| До 100 | 7 |
| От 101 до 105 | 17 |
| От 106 до 110 | 29 |
| От 11 до 115 | 24 |
| Свыше 115 | 3 |
| **Итого** | 80 |

**Определите:** Средний процент выполнения плана одного рабочего.

**Задача 7.**

Имеются следующие данные о заработной плате продавцов и фонде оплаты их труда за февраль торгового предприятия.

**Заработная плата продавцов и фонд оплаты труда**

**за февраль торгового предприятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Секции** | **Заработная**  **плата, руб.**  **х** | **Фонд оплаты**  **труда, руб.**  **ƒ** |
| 1 | 500 | 2500 |
| 2 | 505 | 1515 |
| 3 | 520 | 2600 |
| 4 | 530 | 1590 |
| **Итого** |  | 8205 |

Определить среднюю месячную заработную плату.

**Задача 8.**

Для изучения естественной убыли произведено 5%-ное выборочное обследование партии хранящихся на базе товаров. В результате лабораторного анализа установлено следующее распределение образцов

|  |  |
| --- | --- |
| **Процент естественной убыли**  **х** | **Количество образцов**  **ƒ** |
| до 4 | 6 |
| 4 – 6 | 14 |
| 6 – 8 | 22 |
| 8 – 10 | 48 |
| от 10 и выше | 10 |
| Итого | 100 |

Исчислить средний процент естественной убыли в выборке и среднее квадратическое отклонение или дисперсию.

**Задача 9.**

Имеются данные о распределении работников по стажу работы:

|  |  |
| --- | --- |
| **Стаж работы, лет** | **Число работников** |
| 5 | 43 |
| 6 | 32 |
| 7 | 25 |
| 8 | 13 |
| 9 | 10 |
| 10 | 7 |
| Итого |  |

Определите:

средний стаж работы одного работника;

среднее квадратическое отклонение;

коэффициент вариации;

моду и медиану.

**Задача 10.**

Имеются данные о выполнении плана оборота розничной торговли магазинами потребительского общества:

|  |  |
| --- | --- |
| **Группы магазинов по выполнению плана оборота розничной торговли, %** | **Число магазинов, единиц** |
| До 100 | 8 |
| 100 – 102 | 4 |
| 102 – 105 | 2 |
| свыше 105 | 1 |

1. Определите средний процент выполнения плана оборота розничной торговли магазинами потребительского общества.
2. Укажите вид средней величины, использованной при решении задачи.
3. Сделайте выводы.

**Задача 11.**

Имеются данные о численности работников фирмы (чел.):

На 1.01 На 1.02 На 1.03 На 1.04 На 1.05 На 1.06

60 64 63 68 70 78

1. Определите среднюю численность работников фирмы за I квартал.
2. Укажите вид средней величины, использованной при решении задачи.
3. Сделайте выводы.

**Задача 12.**

В таблице приведены данные о продаже яблок на рынках города:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рынки** | **Прошлый год** | | **Отчетный год** | |
|  | **цена,**  **руб.**  **за 1 кг** | **количество,**  **ц.** | **цена,**  **руб.за 1 кг** | **стоимость реализованных яблок тыс. руб.** |
| 1 | 16 | 250 | 18 | 3600 |
| 2 | 18 | 230 | 19 | 4560 |
| 3 | 19 | 210 | 19 | 5985 |

Определите:

а) среднюю цену яблок для каждого года;

б) как изменилась средняя цена яблок в отчетном году по сравнению с прошлым.

Сделайте вывод.

**Практическая работа№4**

**Раздел 6.** Ряды динамики в статистике

**Тема 6.2** Методы анализа основной тенденции

**Содержание:** Расчет показателей ряда динамики. Анализ основной тенденции ряда динамики, построение сезонной волны.

***Цель:*** *научиться выявлять и анализировать основную тенденцию в рядах динамики.*

***Обеспечение практической работы:***

- задание для выполнения работы.

*В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции.*

*В результате выполнения данной работы студент должен* ***уметь:***

*-* выявить и проанализировать основную тенденцию в рядах динамики с помощью сглаживания по уравнению прямой;

***знать:***

- методы анализа основной тенденции в рядах динамики.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Основной частью практической работы со студентами является закрепление приемов и методов изучения в рядах динамики основной тенденции развития явления на основе заранее подготовленной преподавателем исходной информации, содержащей индивидуальные данные.

Начиная изучение темы, необходимо обратить внимание на классификацию рядов динамики, различия между ними, так как отнесение ряда динамики, к тому или иному виду имеет важное значение для их изучения. Выбор соответствующих приемов и способов анализа определяется характером исходных данных и зависит от задач исследования.

**Динамика** означает изменение явлений во времени. **Ряд динамики** – числовые значения статистического показателя, представленные во временной последовательности. Он состоит из 2 х граф, в первой указываются (или даты), во второй – показатели, характерные изучаемый объект за эти периоды (или на эти даты). Показатели второй графы носят название уровней ряда: первый показатель называется **начальным** уровнем, последний – **конечным**. Для наглядного представления ряда динамики широко используются графические изображения, чаще всего линейные диаграммы.

Ряды динамики могут быть двух видов: интервальные и моментные.

Ряды динамики, где уровни характеризуют объемы явления за какие-то периоды (месяцы, кварталы, годы), называются **интервальными рядами динамики**. Ряды динамики, где уровни характеризуют объемы явления на какие-то моменты времени, называются **моментными рядами динамики**.

Рассмотрим моментный динамический ряд. Товарные запасы в торговом предприятии на начало каждого месяца характеризуются следующими данными (табл.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **на начало января** | **на начало**  **февраля** | **на начало**  **марта** | **на начало**  **апреля** |
| Товарные запасы млн. руб. | 120 | 140 | 150 | 160 |

Поскольку в каждом последующем уровне содержатся полностью или частично значение предыдущего уровня, суммировать уровни моментного ряда нельзя, так как это приводит к повторному счету.

Вычислим средние товарные запасы за I квартал, применив формулу средней хронологической

**1 х1 + х2 + х3 +…+ 1 х n**

**Х хрон = 2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2\_\_\_ ,**

**n - 1**

где **х –** уровни ряда от первого до последнего момента, времени;

**n** – число уровней ряда.

I квартал

х = 1 · 120 + 140 + 150 + 1 · 160

2 2\_\_\_\_\_ = 430 = 143,3 млн. руб.

4 – 1 3

По формуле средней хронологической, имея данные о семи уровнях, можно исчислять средние уровни за полугодие, при наличии данных о тринадцати уровнях (на первое число каждого месяца) – за год.

**Моментный ряд** характеризует состояние явления на определенные даты (моменты времени).

Ряды динамики, где уровни характеризуют объемы явления за какие - то периоды (месяцы, кварталы, годы) называются **интервальными рядами динамики**, например сведения об обороте розничной торговли магазина.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Время** | **январь** | **февраль** | **март** |
| **товарные запасы** | 13 380 | 13 845 | 14 025 |

Средний уровень в интервальном ряду исчисляется по средней арифметической простой

**х = Σ х**

**n**

Используя данные об обороте розничной торговли магазина «Одежда» за первый квартал, исчислим его среднемесячный оборот:

х = 13 380 + 13 845 + 14 025 = 13 750 тыс. руб.

3

Следовательно, среднемесячный оборот розничной торговли магазина «Одежда» составлял в первом квартале 13 750 тыс. руб.

Для изучения интенсивности измерения уровней ряда во времени исчисляется следующие показатели динамики: абсолютные приросты, коэффициенты роста, темпы роста, темпы прироста, абсолютные значения одного процента прироста.

Перечисленные показатели динамики можно исчислять с переменной или постоянной базой. Если производится сравнение каждого уровня с предыдущим уровнем, то получаются показателями динамики с переменной базой (цепные показатели динамики). Если каждый уровень сравнивается с начальным или каким – то получаются показатели динамики с постоянной базой (базисные показатели динамики). База сравнения должна выбираться обоснованно, в зависимости от экономических особенностей явления и задач исследования.

Методы расчеты показателей динамики представлены в таблице, они одинаковы для моментных и для интервальных рядов. При расчете показателей приняты следующие условные обозначения:

**уі -**  уровень любого периода (кроме первого), называемый уровень текущего периода;

**уі**  - уровень периода, предшествующего текущему;

**ук –** уровень, принятый за постоянную базу сравнения (часто начальный уровень).

Рассмотрим методику исчисления показателей характерных текущего динамики на следующем примере.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** |
| **Продано легковых автомобилей, тыс. шт.** | 788 | 810 | 867 | 1051 |

Имеются данные о продаже легковых автомобилей в России:

Определить показатели динамики продажи легковых автомобилей от года к году и средние за весь анализируемый период.

***Решение***

**Расчет показателей динамики от года к году**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | | **Год** | | | |
| **2009** | **2010** | **2011** | **2012** |
| Абсолютный  прирост Δ ,  тыс. шт. | с переменной базой | - | Δ1 = 810 –  788 = 22 | Δ2 = 867 – 810 = 57 | Δ3 = 1051-  867 = 184 |
| с постоянной базой | - | Δ׳2 = 810 – 788 = 22 | Δ׳2 = 867 –  788 = 79 | Δ׳2 = 1051 –  788 = 263 |
| Коэффициент роста (Кp) | с переменной базой | - | Кр1 = 810 =  788  = 1,028 | Кр1 = 867 =  810  = 1,070 | Кр1 = 1051=  867  = 1,212 |
| с постоянной базой | - | К′ р1 = 810  788  = 1,028 | К′р2 = 867  788  = 1,100 | К′р3 = 1051 =  788 = 1,334 |
| Темп роста  Тp, % | с переменной базой | - | Тр1 = 1,028 · 100=102,8 | Тр1 = 1,070 · 100=107,0 | Тр1 = 1,212 ·  100=121,2 |
| с постоянной базой | - | Т′р1 = 1,028· 100=102,8 | Т′р2= 1,100 ·  100=110,0 | Т′р3 = 1,334 ·  100=133,4 |
| Темп прироста  Тр1 (%) | с переменной базой | - | Тn1 =1,028 ·  100 –100 =  2,8 | Тn2 =1,070 ·  100 –100 =  7,0 | Тn3 =1,212 ·  100 –100 =  21,2 |
| с постоянной базой | - | Т′n1 =1,028\*  100 –100 =  2,8 | Т′n2 =1,100· 100 –100 =  10,0 | Т′n3 =1,334 · 100 –100 =  33,4 |
| Абсолютное значение 1 % прироста А, тыс. шт. | с переменной базой | - | А1 = 22 =  2,8  = 7,86 | А2 = 57 =  7  = 8,14 | А3 = 184 =  21,2  = 8,86 |
| с постоянной базой | - | А′1 = 788 =  100  = 7,88 | А′2 = 788  100  = 7,88 | А′3 = 788 =  100  = 7,88 |

Средний уровень интервального ряда динамики:

у = ∑у = 788 + 810 + 867 + 1051 = 3516 = 879 тыс. шт.

n 4 4

Средний абсолютный прирост:

Δ = *Σ*Δ\_  = 22 + 57 + 184 = 263\_\_= 87,67 тыс. шт.\_\_\_\_

n – 1 4 – 1 3

или

Δ = у n - у1 = 1051 – 788 = 87,67 тыс. шт.

n – 1 4 - 1

Средний коэффициент роста:

К р = n - 1√Кр1 · Кр2 , ….., Кр n – 1 = 3√1,028 ∙ 1,070 ∙ 1,212 = 3√1,333 = 1,101

или

Кр = n - 1√уn = 3√1051 = 3√1,333 = 1,101.

у1 788

Средний темп роста:

Тp =Кp · 100 = 1,101 · 100 = 110,1 %.

Средний темп прироста:

Тn = (Кp – 1) · 100 = (1,101 – 1) ·100 = 10,1 %

Или Тn = Тp – 100 = 110,1- 100 = 10,1 %

Средняя величина абсолютного значения 1 % прироста:

А = Δ = 87,67 = 8,68 тыс. шт.

Тn 10,1

Рассмотрим важнейшие приемы обработки динамических рядов:

1. **Приведение рядов к одному основанию.** Для выявления связи или различия в динамике двух или нескольких рядов их можно привести к одному основанию. При этом по исходным уровням нескольких рядов динамики определяют относительные величины – базисные темпы роста или прироста. Сравнение интенсивности изменений уровней рядов во времени возможно с помощью коэффициентов опережения (отставания), представляющих собой отношение базисных темпов роста (или прироста) двух рядов динамики за одинаковые отрезки времени. Коэффициент опережения (отставания) показывает, во сколько раз быстрее растет (отстает) уровень одного ряда динамики по сравнению с другим.
2. **Разбивка ряда на короткие периоды.** Для выявления тенденции длинных колеблющихся рядов их разбивают на более короткие периоды, а затем определяют средний уровень по каждому периоду. Например, имеются следующие данные о продаже сахара по магазину «Продукты» за год (кг):

январь февраль март апрель май июнь июль

550 500 650 630 680 775 860

август сентябрь октябрь ноябрь декабрь

760 780 650 680 600

Сгруппируем месячные данные в квартальные и рассчитаем среднемесячную продажу в каждом квартале:

**Продажа сахара магазином «Продукты» за отчетный год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кварталы** | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Продажа сахара, кг | 1700 | 2085 | 2400 | 1930 |
| Среднемесячная продажа сахара, кг | 567 | 695 | 800 | 643 |

После проведения преобразований выявляется тенденция роста продажи во втором-третьем кварталах и снижения продажи в четвертом-первом кварталах, что объясняется особенностями данного товара.

1. **Сглаживание способом скользящих средних.**

Сущность этого способа заключается в том, что по конкретным уровням ряда рассчитываются сглаженные, скользящие средние, которые получают из подвижных сумм путем последовательного сдвига на одну дату суммируемых показателей. Затем подвижные суммы делят на число дат, получая скользящие средние. Произведем сглаживание данных о продаже сахара в магазине при помощи трехмесячной средней.

**Сглаживание ряда динамики с помощью трехмесячной подвижной средней**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Месяц** | **Продажа сахара, кг** | **Трехмесячный подвижный итог, кг** | **Трехмесячная подвижная средняя, кг** |
| январь | 550 |  | - |
| февраль | 500 | 550+500+650=1700 | 567 |
| март | 650 | 500+650+630=1780 | 593 |
| апрель | 630 | 650+630+680=1960 | 653 |
| май | 680 | 630+680+775=2085 | 695 |
| июнь | 775 | 680+775+860=2315 | 772 |
| июль | 860 | 775+860+760=2395 | 763 |
| август | 760 | 860+760+780=2300 | 767 |
| сентябрь | 780 | 760+780+650=2190 | 730 |
| октябрь | 650 | 780+650+680=2110 | 703 |
| ноябрь | 680 | 650+680+600=1930 | 603 |
| декабрь | 600 |  | - |

Подвижная средняя дает наглядное представление о тенденции изменения продажи сахара, не осложненной случайными причинами, вызывающими скачки вверх и вниз.

**Метод аналитического выравнивания динамических рядов.** Сущность этого метода заключается в нахождении такого уровня плавного движения ряда, который, приближаясь к первоначальному ряду, будет наиболее полно характеризовать основную тенденцию его динамики. **Интерполяция** – способ определения неизвестных промежуточных значений динамического ряда. **Экстраполяция –** нахождение уровней за пределами изучаемого ряда, т.е. продление в будущее тенденции, наблюдавшейся в прошлом (перспективная экстраполяция).

**Задания для самостоятельной работы**

**Задача 1.**

Имеются данные о стоимости основных средств потребительского общества:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **1.01** | **1.02** | **1.03** | **1.04** | **1.07** |
| **Стоимость основных средств (тыс. руб.)** | 1500 | 1588 | 1614 | 1620 | 1712 |

1. Определите среднюю стоимость основных средств за I квартал, за II квартал, за I полугодие.
2. Укажите виды использованных средних величин.
3. Сделайте выводы.

**Задача 2.**

Имеются следующие данные о ежесуточной добыче угля по шахте за полугодие.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Месяца** | **январь** | **февраль** | **март** | **апрель** | **май** | **июнь** |
| **Добыча угля, т.** | 800 | 790 | 804 | 808 | 805 | 810 |

Определите:

1. Вид динамического ряда.
2. Сумму добычи угля за 1 кв, 2 кв, за полугодие.
3. Среднемесячный оборот розничной торговли за I кв., за II кв, за полугодие.

**Задача 3.**

Оборот магазина характеризуется следующими данными:

|  |  |
| --- | --- |
| **Отчетный период** | **Сумма оборота розничной торговли (руб.)** |
| I квартал | 78300 |
| II квартал | 75500 |
| III квартал | 80100 |
| IV квартал | 79000 |

Определите:

а) вид ряда динамики;

б) абсолютный прирост, темп роста, темп прироста абсолютное значение 1 % прироста цепным методом;

в) средний уровень ряда.

**Задача 4.**

Розничный товарооборот торгового дома характеризуется следующими данными млн. руб.

2008 2009 2010 2011 2012

694,8 753,0 1147,3 1552 ,7 1517,0

Определите базисные показатели динамики:

1. Абсолютный прирост
2. Темпы роста
3. Темпы прироста
4. Абсолютное значение 1 % прироста

Решение оформите в самостоятельно разработанной таблице.

**Задача 5.**

Произведите сглаживание данных о добыче нефти способом трехмесячной скользящей средней на основании сведений, приведенных в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Период** | **Оборот розничной торговли, тыс. руб.** | **Трехмесячный подвижный итог, тыс. руб.** | **Трехмесячная подвижная средняя, тыс. руб.** |
| январь | 380 |  |  |
| февраль | 450 |  |  |
| март | 560 |  |  |
| апрель | 270 |  |  |
| май | 370 |  |  |
| июнь | 350 |  |  |
| июль | 400 |  |  |
| август | 370 |  |  |
| сентябрь | 520 |  |  |
| октябрь | 460 |  |  |
| ноябрь | 380 |  |  |
| декабрь | 550 |  |  |
|  |  |  |  |

**Задача 6.**

Реализация овощей на рынках города характеризуется следующими данными:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Период** | **Реализация овощей (m1)** | | |
| **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** |
| **январь** | 98 | 98 | 97 |
| **февраль** | 85 | 83 | 81 |
| **март** | 61 | 59 | 56 |
| **апрель** | 267 | 263 | 258 |
| **май** | 345 | 341 | 299 |
| **июнь** | 480 | 472 | 470 |
| **июль** | 312 | 310 | 354 |
| **август** | 327 | 321 | 330 |
| **сентябрь** | 946 | 940 | 960 |
| **октябрь** | 580 | 559 | 537 |
| **ноябрь** | 250 | 240 | 245 |
| **декабрь** | 179 | 153 | 132 |

Определите индексы сезонности. Постройте график сезонной волны. сделайте вывод.

**Задача 7.**

До 2002 г. в состав производственного объединения входили 20 предприятий. В 2002 г. в него влились еще 4 предприятия, и оно стало объединять 24 предприятия. Произведите смыкание ряда динамики, используя следующие данные:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2004** | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** |
| Реализованная  продукция по  20предприятиям, млн руб.  Реализованная  продукция по  24 предприятиям, млн руб. | 448,7  - | 462,8  - | 465,8  - | 491,6  559,5 | -  578,7 | -  580,5 | -  610,0 | -    612,9 | -    615,5 |

**Задача 8.**

Имеются следующие данные о поголовье коров в хозяйствах всех категорий области, тыс. голов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2004** | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** |
| На 1 января  На 1 июля | 37,6  - | 38,1  - | 40,1  - | 42,5  44,7 | -  44,8 | -  45,0 | -  45,2 | -  46,0 | -  46,1 |

Установите причину несопоставимости уровней ряда динамики. Приведите уровни ряда к сопоставимому виду.

**Задача 9.**

Товарооборот магазина «Одежда» за I полугодие характеризуется следующими данными (в тыс. руб.)

январь – 1720 апрель - 2005

февраль – 1840 май - 1740

март – 2010 июнь – 2000

Рассчитайте, приняв за базу сравнения январь:

а) абсолютный прирост;

б) темпы роста;

в) темпы прироста

Решение оформите в самостоятельно разработанной таблице.

**Задача 10.**

Объем производства хлеба на хлебозаводе составил в 2004 году 364 тонны, в 2005 году он возрос на 29 тонн. Определите:

1. Объем производства хлеба в 2005 году
2. Абсолютный прирост
3. Темп прироста объема производства хлеба в 2005 году.
4. Темп прироста объема производства хлеба в 2005 году.

**Задача 11.**

Розничный товарооборот реализации увеличимся в 2004 г. по сравнению с 2003 г. на 20%, а в 2005 г. по сравнению 2004 г. еще на 10%.

Определите розничный товарооборот в области в 2005, 2004, если в 2003 году он составил 52 400 руб. и абсолютный прирост за все периоды.

**Практическая работа№5**

**Раздел 7. Индексы в статистике**

**Тема 7.1 Индексы в статистике**

**Содержание:** Расчет средних индексов, повременного, постоянного состава, структурных сдвигов.

***Цель:*** *научиться рассчитывать общие индексы;*

***Обеспечение практической работы:***

- задание для выполнения работы.

*В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции.*

*В результате выполнения данной работы студент должен* ***уметь:***

- рассчитывать средние арифметические и гармонические индексы.

***знать:***

- способы исчисления индексов;

Основной частью практической работы со студентами является закрепление методов построения средних и общих индексов на основе заранее подготовленной преподавателем исходной информации, содержащей индивидуальные данные.

**Методические указания**

Слово «индекс» происходит от латинского «index» и означает «показатель», в широком понимании – указатель. **Индекс** – это относительный показатель, характеризующий изменение сложного явления, состоящего из элементов непосредственно несоизмеримых. Индексы прежде всего – относительные показатели. причем, если любой индекс – относительная величина, не всякая относительная величина является индексом. Индексом можно назвать относительные величины, характеризующие соотношение явлений во времени или в территориальном разрезе.

В зависимости от объектов исследования существуют **два вида индексов**. Это индексы

* объемных показателей физического объема: товарооборота, потребления, промышленной продукции, национального дохода;
* качественных показателей: индексы цен, себестоимости, издержек обращения производительности труда, покупательной способности рубля, реальной заработной платы, реальных доходов.

**Индекс** – относительная величина, характеризующая изменение уровней сложных социально-экономических показателей во времени, в пространстве или по сравнению с планом. Сложный показатель состоит из непосредственно несоизмеримых (не суммируемых) элементов. Индекс является результатом сравнения двух одноименных показателей, поэтому при их вычислении различают сравниваемый уровень (числитель индексного отношения), называемый **текущим** или **отчетным**, и уровень, с которым производится сравнение (знаменатель индексного отношения), называемый **базисным**. Выбор базы определяется целью исследования.

При изучении динамики за базисную величину принимают размер показателя в каком – либо периоде, предшествующем отчетному. При этом возможны два способа расчета индексов – цепной и базисный. **Цепные индексы** получают путем сопоставления текущих уровней с предшествующим. Следовательно, база сравнения непрерывно меняется. **Базисные индексы** получают путем сопоставления с уровнем какого-либо одного периода, принятого за базу сравнения.

По степени охвата элементов совокупности различают индивидуальные и сводные (общие) индексы. **Индивидуальные индексы** характеризуют изменение одного элемента совокупности.

**Сводные индексы**  характеризуют изменение сложного явления в целом. в зависимости от способа исчисления общих (сводных)индексов различаются агрегатные индексы и средние взвешенные индексы.

Для удобства применения индексного метода, составления формул индексов и их использования в статистико-экономическом анализе в теории статистики разработана определенная символика и применяются соответствующие условные обозначения.

**Каждая индексируемая величина имеет свое символическое обозначение:**

**q** – количество продукции одного вида в натуральном выражении;

**p** – цена за единицу продукции;

**pq** – оборот розничной торговли (общей стоимости продажных товаров данного вида, выручки).

Индексы по отдельным элементам изучаемого сложного экономического явления (т.е. индивидуальные индексы) обозначаются символом **i**, у которого проставляется символ соответствующей индексируемой величины. Например:

**iq** – индивидуальный индекс объема (количества) отдельного вида продукции;

**ip** – индивидуальный индекс цен на отдельный вид продукции (товара);

**iqp**– индекс стоимости отдельного вида продукции (оборота розничной торговли).

Общий (сводный) индекс изучаемого сложного экономического явления обозначается символом **Ι**, у которого отражается символ индексируемой величины. Например:

**Ιq –** общий индекс физического объема продукции;

**Ιp –** общий индекс цен**;**

**Ιqp-**  общий индекс стоимости всех видов продукции.

Индивидуальный индекс цены определяется по формуле

**İp = P1 ,**

**P0**

где **İp** – индивидуальный индекс цены;

**p1** – цена единицы товара в отчетном периоде

**p0 -** цена единицы товара в базисном периоде.

Индивидуальный индекс физического объема выражается в виде:

**İq = q1 ;**

**q°**

где **Ιq** - индивидуальный индекс физического объема;

**q1  -** количество товара (продукции) за отчетный период;

**q0 –** количествотовара (продукции) за базисный период.

Индивидуальный индекс оборота розничной торговли (общей стоимости проданных товаров данного вида, выручки) рассчитывается по формуле:

**Ιpq** = **P1 q1 ,**

**P0 q0**

где **Ιpq –** индивидуальный индекс оборота розничной торговли;

**p1q1** – оборот розничной торговли отчетного периода по данному товару;

**p0q0** – оборот розничной торговли базисного периода по данному

Например, если цена товара А в текущем периоде составляла 30 руб., а в базисном 25 руб, то индивидуальный индекс цены Ιp = 30= 1,2 или 120,0 %.

25

В данном примере цена товара А возросла по сравнению с базисным уровнем в 1,2 раза, или на 20%.

Перейдем к **общим индексам**, которые являются общетоварными или многотоварными, так как определяют изменение цен или нескольких товаров.

**Агрегатные индексы** выступают как основная форма общего индекса, а **средние индексы** получаются путем преобразования агрегатных.

Рассмотрим построение и вывод формул агрегатных индексов цен и физического объема товарооборота. Чтобы рассчитать общий индекс, необходимо преодолеть не суммарность отдельных элементов изучаемой совокупности. Это достигается путем введения в индексе неизменного элемента, выступающего в виде веса или соизмерителя. При изучении изменения цен для того, чтобы цены разных товаров можно было сложить, нужно от цен перейти к оборотам по продаже путем умножения цен и количества проданных товаров **(p·q).** В этом случае количества товаров выступают как **веса (соизмерители) в индексе цен,** и они должны быть взяты неизмененными (на уровне отчетного периода), чтобы индекс показал только изменение цен:

**Ιp = Σp1q1**

**Σp0q0**

Если же исследуются изменения натуральных количеств проданных товаров (физический объем товарооборота), то чтобы сложить их по разным товарам, необходимо перейти от натуральных количеств к оборотам по продаже, «взвесив» (умножив) или «соизмерив» их по ценам. Следовательно, цены выступают как **веса (соизмерители) в индексе физического объема товарооборота**. В этом случае цены в отчетном и базисном периодах должны быть взяты неизменными – на уровне базисного периода, чтобы индекс показал изменение только количеств проданных товаров:

**Ιq = Σp0q1**

**Σp0q0**

В этом заключается проблема соизмерения общих индексов. Такой метод расчета общих индексов приводит к построению агрегатных индексов, которые являются основной формой общего индекса. Теперь перейдем к выводу формулы индекса товарооборота в действующих, фактических ценах отчетного и базисного периодов. В экономических категориях существует следующая зависимость: цена, умноженная на физический объем товарной массы, дает товарооборот **(p·q=pq).** Такая же взаимосвязь существует и в индексах: индекс цен, умноженный на индекс физического объема, дает индекс товарооборота: **Ιp·Ιq= Ιpq** Если вместо обозначений двух первых индексов запишем агрегатные индексы цен и физического объема товарной массы, то получим **индекс товарооборота в фактических ценах,** который покажет изменение товарооборота за счет двух факторов (цен и количеств):

**Σp1q1 · Σp0q1 = Σp1q1**

**Σp0q1 Σp0q0 Σp0q0**

Знаменатель индекса цен **Σp0q1** ичислитель индекса физического объема товарооборота взаимно уничтожаются, и в результате произведения двух индексов получаем индекс товарооборота:

**Іpq = Σp1q1**

**Σp0q0**

В индексной системе **Ιρ·Ιq=Ipq** индексы выступают в роли измерителей факторов изменения (динамики) сложного явления, каким является товарооборот.

Чтобы произведение двух сопряженных индексов давало исходный показатель динамики - **Ιpq** – индекс товарооборота, необходимо веса (соизмерители) в индексах **Іp** и **Ιq** брать на разных уровнях. Отсюда можно сделать вывод, что индексный метод применяется в статистике как аналитический прием для оценки роли отдельных факторов, образующих как сомножители сложное явление, каким является товарооборот.

Индекс цен и индекс физического объема товарооборота можно назвать индексами товарооборота: в первом случае – индексом товарооборота за счет изменения цен, во втором – индексом товарооборота за счет изменения физической массы.

Последний индекс также можно назвать индексом товарооборота, но в сопоставимых ценах, так как в числителе имеем товарооборот в сопоставимых ценах, т.е. количество за отчетный период в ценах базисного периода, а в знаменателе – товарооборот базисного периода, когда цены и количества взяты в базисном периоде.

Рассмотрим расчет вышеуказанных индексов на примере вышеуказанных индексов на примере:

Выпуск продукции по заводу почвообрабатывающих машин за два квартала следующий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид продукции** | **Выпуск, шт.** | | **Отпускная цена за шт., тыс. руб.** | |
| **I кв. (q0)** | **II кв. (q1)** | **I кв. (p0)** | **II кв. (p1)** |
| Плуги навесные | 2500 2610 | | 4,8 5,4 | |
| Плуги прицепные | 3000 2950 | | 7,1 7,6 | |
| Культиваторы навесные | 3600 3700 | | 5,0 5,7 | |

Определить:

1. изменение (в %) выпуска каждого вида продукции, а также изменение выпуска продукции в целом по предприятию;
2. изменение цен (в %) по каждому виду продукции и среднее изменение цен по всему ассортименту продукции;
3. абсолютное изменение общей стоимости продукции, выделив из общей суммы изменение за счет изменения количества продукции и за счет изменения цен.

***Решение***

* 1. Для характеристики изменения выпуска каждого вида продукции исчисляются индивидуальные индексы физического объема продукции:

**İq1/0 = q1**

**q0**

(условные обозначения представлены в таблице).

Плуги навесные **İq/ 0** = 2610 = 1,044, или 104,4%, т.е. выпуск увеличился

2500

на 4,4% (104,4 – 100).

Плуги прицепные **İq1/0** = 2950 = 0,983, или 98,3%, следовательно,

3000

выпуск снизился на 1,7% (98,3-100).

Культиваторы навесные **İq1/ 0**= 3700 = 1,028, или 102,8%, т.е.

3600

увеличение выпуска на 2,8%.

Для характеристики изменения выпуска продукции в целом по предприятию исчисляется агрегатный индекс физического объема продукции:

**Ιq/1**= **Σq1p0**= 2610 · 4,8 + 2950 · 7,1 + 3700 · 5,0 = 51973 = 1,013

**Σq0p0** 2500 ·4,8 + 3000 · 7,1 + 3600 · 5,0 51300

или 101,3 %, т.е. в целом по предприятию выпуск продукции увеличился на 1,3%, в результате стоимость продукции увеличилась на 673 000 руб.

(51 973 – 51 300).

2.Для характеристики изменения цен по каждому виду продукции используются индивидуальные индексы цен:

**İp1/ 0 = p1**

**p0**

Плуги навесные **İp1/ 0** = 5,4 = 1,125, или 112,5%, следовательно, цена

4,8

повысилась на 12,5% (112,5 – 100).

Плуги прицепные **İp1/ 0**= 7,6 = 1,070, или 107,0%, т.е. цена возросла на

7,1

7,0%.

Культиваторы навесные **İp1/ 0** = 5,7 = 1,14, или 114,0%, т.е. увеличение

5,0

цены на 14,0%.

Среднее изменение цен по всему ассортименту продукции определяется по формуле агрегатного индекса цен:

**Ιp1/0 = Σp1q1** = 5,4 · 2610 + 7,6 · 2950 + 5,7 · 3700 = 57604 = 1,108,

**Σp0q1** 4,8 ·2610 + 7,1 · 2950 + 5,0 · 3700 51973

или 110,8%.

Таким образом, цены на продукцию предприятия повышены в среднем на 10,8%, за счет чего стоимость продукции повысилась на 5631 тыс. руб. (57 604 – 51 973).

3. Абсолютное изменение стоимости продукции определяется по формуле

**Δqp Σ q p****= Σq1p1 - Σq0p0** = 57 604 – 51 300 = 6304 тыс. руб.,

где **ΔqΣqp** – абсолютное изменение стоимости продукции за счет изменения выпуска продукции; Δa Σqp = 673 тыс. руб. (см. решение в п.1);

**ΔpΣqp** - абсолютное изменение стоимости продукции за счет изменения цен; (см. решение в п.2);

**ΔqpΣqp = ΔqΣqp + ΔpΣqp =** 673 + 5631 =6304,что и соответствует ранее полученной цифре.

Агрегатные индексы цен, физического объема оборота розничной торговли и др. могут быть вычислены при условии, что известны индексируемые величины и веса, т.е. **p** и **q** . Но в ряде случаев мы не располагаем этими данными, а имеем произведение **pq** и индивидуальные индексы:

**ip= p1 ; iq= q1**

**p0 q0**

В этом случае для оценки изменения цен и количества применяются среднегармонический и среднеарифметический индексы.

Среднеарифметический индекс физического объема вычисляется по формуле:

**Ιqa = Σiqp0q0**

**Σ p0q0**

где: **iq** – индивидуальный индекс физического объема оборота розничной торговли;

**p0q0** – оборот розничной торговли (стоимость проданных товаров) в базисном периоде.

Рассмотрим его расчет на конкретном примере

**Продажа продовольственных товаров по магазину**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование товаров** | **Оборот розничной торговли базисного периода, руб.**  **p0q0** | **Индивидуальные индексы физического объема**  **iq= q1**  **q0** | **iqp0q0** |
| Молоко, л | 1755 | 1,20 | 2106 |
| Сахар, кг | 18250 | 0,95 | 17337,5 |
| Консервы, т. у. б. | 870 | 1,02 | 887,4 |
| **Итого:** | 20875 |  | 20330,9 |

Подставим полученные данные в формулу среднеарифметического индекса физического объема:

**іq**a= 20330,9 = 0,974 или 97,4%.

20875

Физический объем оборота розничной торговли снизился в отчетном периоде по сравнению с базисным на 2,6%, а в абсолютном выражении продажа указанных товаров снизилась на 20330,9 – 20875 = -544,1 руб.

Среднегармонический индекс физического объема исчисляется по формуле:

**Ιqh = Σ p1q1**

**\_\_\_іp\_\_**

**Σ p0q0**

где: **p1q1** – оборот розничной торговли отчетного периода;

**p0q0**  - оборот розничной торговли базисного периода;

**ip=p1 -** индивидуальныйиндекс цен.

**p0**

**Применение индексного метода.**

**Пример 1.**

Имеются следующие данные о продаже товаров в торговом доме.

*Вычислите:*

1) индивидуальные и общие индексы цен;

2) общий индекс физического объема товарной массы;

3) общий индекс товарооборота в фактических ценах.

*Выявите* взаимосвязь индексов в относительном и абсолютном выражениях.

***Решение***

1. Определим индивидуальные индексы цен. Из условия известны проценты изменения цен по различным товарам. Следовательно, можно определить по ним индивидуальные индексы по каждому товару.

Товар А ip=100+40 = 1,4.

100

Так как цены по товару А возросли в отчетном периоде на 40% по сравнению с базисным, принятым за 100%, то индивидуальный индекс будет равен 1,4 и т.д.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исходная информация** | | | | **Дополнительные**  **графы** | |
| Товары | Продано товаров в фактических ценах,  млн. руб. | | Изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, **%** | Индивидуальный индекс цен  **ip** | Товарооборот в сопоставимых ценах, **млн. руб.** |
| Базисный период  **p0q0** | Отчетный период  **p1q1** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **А** | 441,5 | 662,5 | +40 | 1,4 | 662,5:1,4=473,2 |
| **Б** | 222,5 | 220,0 | +20 | 1,2 | 184,3 |
| **В** | 736,0 | 748,5 | без изменения | 1,0 | 748,5 |
| **Итого** | 1400 | 1631 | - | ? | 1406 |

Товар Б ip= 100 + 20 = 1,2

100

Товар В ip = 1

Результаты заносим в табл. (графа 5).

Определим общий индекс цен. Воспользоваться формулой агрегатного индекса цен нельзя, так как на основании исходной информации невозможно исчислить товарооборот в сопоставимых ценах **Σp0q1**. Но в условии примера даны индивидуальные индексы цен.

Следовательно, агрегатный индекс цен можно преобразовать в средний из индивидуальных, введя в агрегатный индекс цен значение индивидуального и получив средний гармонический индекс цен.

**Ιp= Σp1q1  ; ip=p1** , отсюда **p0=p1**

**Σp0q1 p0 ip**

В агрегатный индекс цен в знаменатель вместо **p0** подставим его значение **p1**  и получим:

**ip**

**Σp1q1**

**Ιp = Σp1q1**

**ip**

Расчет знаменателя произведем а табл. (графа 6) и определим товарооборот в сопоставимых ценах, разделив товарооборот отчетного периода по каждой группе **p1q1**на соответствующий индивидуальный индекс **ip**. В результате имеем **p1q1** , т.е. по товару А 662,5 = 473,2 млн. руб

**ip** 1,4

товару Б 220 = 184,3 млн. руб., по товару В – без изменения. Подсчитаем

1,2

сумму и подставим полученные значения в формулу

Ιp=Σp1q1 = 1631 млн. руб. = 1,16

Σp1q1 1406 млн. руб.

ip

Выразим значение в процентах и сделаем вывод 1,6 · 100% = 116 %, 116 % - 100 % = +16 %. Товарооборот за счет изменения (роста) цен возрос на 16%. Абсолютный прирост товарооборота за счет изменения цен Δ∑pq(p)=Σp1q1- Σp1q1=1631 млн. руб. – 1406 млн. руб. = 225 млн. руб.

ip

Если данная сумма с плюсом, то население имело перерасход средств от повышения цен на 16%, а если с минусом – то экономический эффект.

1. Определим индекс физического объема товарной массы, применив средний арифметический индекс в зависимости от исходной информации. Так как знаменатель индекса цен **Ιp** равен числителю индекса товарной массы **Ιq**, производим такое же преобразование агрегатного индекса **Ιq** в средний из индивидуальных.

**Σ p1q1**

**Іq = і p =** 14606 млн. руб. = 1,004

**p0q0** 1400 млн. руб.

Выразим значение в процентах:

1,004 ·100% = 100,4%;

100,4% - 100% = +0,4%.

**Вывод.** Товарооборот за счет изменения физической массы возрос на 0,4%. Абсолютный прирост товарооборота за счет изменения физической массы Δ Σ pq(q)=Σp1q1 - Σp0q0 = 1406 млн. руб. – 1400 млн. руб. = 6 млн. руб.

ip

1. Определим индекс товарооборота в фактических ценах:

Ιpq=Σp1q1=1631 млн. руб. = 1,165

Σp0q0 1400 млн. руб.

Выразим значение в процентах

1,165 · 100% = 116,5%;

116,5% - 100% = +16,5

**Вывод.** Товарооборот за счет изменения двух факторов: цен и физической массы возрос на 16,5 %.

Абсолютный прирост товарооборота за счет изменения этих же двух факторов Δ Σpq (,q)=Σp1q1-Σp0q0=1631 млн. руб. – 1400 млн. руб. = 231 млн. руб.

Выявим взаимосвязи индексов. В относительном выражении Ιpq= Ιp··Іq

Подставим в эту формулу значения: 1,165 =1,16·1,004.

**Вывод.** Товарооборот в отчетном периоде по сравнению с базисным возрос на 16,5%, в том числе за счет изменения цен – на 16% и за счет изменения физической массы – на 0,4%. Взаимосвязь в абсолютном выражении Δ Σpq (p,q) = Δ Σpq (p) + Δ Σpq (q).

Подставим значения: 231 млн. руб. = 225 млн. руб. + 6 млн. руб.

**Вывод.** В абсолютной сумме товарооборот в отчетном периоде по сравнению с базисным возрос на 231 млн. руб., в том числе за счет изменения цен он возрос на 225 млн. руб., в том числе за счет изменения цен он возрос на 225 млн. руб. и за счет изменения физической массы – на 6 млн. руб.

Часто в ходе экономического анализа изменение индексируемых величин изучают не за два, а за ряд последовательных периодов. следовательно, возникает необходимость построения индексов за ряд последовательных периодов, которые образуют индексные системы.

**Задания для самостоятельной работы**

**Задача 1.**

В таблице имеются данные о ценах яблок на колхозных ранках двух городов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Города** | **Средняя цена, руб. за 1 кг** | |
| **на 25 августа** | **на 25 сентября** |
| **Москва ………………………….** | 70 | 45 |
| **Казань …………………………..** | 50 | 30 |

Определите:

индивидуальные индексы средних цен по каждому городу;

отношение уровня средних цен в Казане к средним ценам в Москве.

**Задача 2.**

Имеются данные о ценах и количестве продажи моркови на рынке:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Месяцы** | **Октябрь** | **Ноябрь** | **Декабрь** |
| Цена за 1 кг, руб. | 8,0 | 10,0 | 15,0 |
| Количество, т | 4,0 | 3,5 | 2,0 |

Определите:

индивидуальные индексы цен цепным методом;

индивидуальные индексы количества базисным методом.

Результаты решений занесите в таблицу.

сделайте выводы.

**Задача 3.**

Продажа овощей в магазине «Дары природы» составила:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Товары** | **Базисный период** | | **Отчетный период** | |
| **продано**  **ц** | **цена 1 кг,**  **руб.** | **продано,**  **ц** | **цена 1 кг,**  **руб.** |
| **Картофель……………** | 51 | 10 | 67 | 9 |
| **Морковь ……………..** | 18 | 12 | 26 | 11 |
| **Капуста ………………** | 32 | 10 | 30 | 7 |

На основе приведенных данных определите:

средний индекс цен;

средний индекс физического объема товарооборота;

индекс фактического товарооборота;

сумму экономии, полученной населением от снижения цен.

**Задача 4.**

Необходимо изучить изменение объема реализации продукции, цены и денежной выручки, по данным реализации продуктов в магазине «Овощи».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Реализовано продукции, тыс. ц** | | **Цена 1 ц, тыс.руб.** | |
| **Продукция** | **базисн. период** | **отчетн.**  **период** | **базисн.**  **период** | **отчетн.**  **период** |
|  | **q0** | **q1** | **p0** | **p1** |
| Зерно | 50 | 70 | 10 | 13 |
| Картофель | 10 | 13 | 6 | 8 |
| молоко | 15 | 18 | 14 | 20 |

**Задача 5.**

Определить общий индекс физического объема.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Продукция** | **Денежная выручка за базисный период, млн. руб.** | **Индивидуальный индекс объема** |
| **q0p0** | **iq=q1:q0** |
| **Зерно** | 500 | 1,40 |
| **Картофель** | 60 | 1,30 |
| **Молоко** | 210 | 1,20 |
|  | 770 |  |

**Задача 6.**

Имеются данные об обороте розничной торговли магазина за 2 года:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Товарные группы** | **Оборот розничной торговли, тыс. руб.** | | **Изменение количества проданных товаров, в %** |
| **прошлый год** | **отчетный**  **год** |
| Продовольственные  товары | 118 | 134 | +8 |
| Непродовольственные товары | 45 | 47 | +3 |
| **Всего** |  |  |  |

Определите:

общий индекс цены;

общий индекс количества;

общий индекс оборота розничной торговли;

изменение оборота розничной торговли под влиянием цены и количества проданных товаров.

Сделайте выводы.

**Задача 7.**

В таблице приведены данные о реализации товаров:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование товара** | **Июль** | | **Август** | |
| **количество**  **(тыс. шт.)** | **цена 1 шт.**  **(руб.)** | **количество**  **(тыс. шт.)** | **цена 1 шт.**  **(руб.)** |
| **Электролампы 60 Вт** | 240 | 3,00 | 210 | 3,50 |
| **Электролампы 40 Вт** | 220 | 3,00 | 230 | 3,00 |
| **Электролампы 100 Вт** | 100 | 5,00 | 100 | 7,00 |

Определите:

а) индивидуальные индексы цен, объема продажи по каждому товару;

б) общий индекс фактического оборота розничной торговли.

Сделайте вывод.

**Задача 8.**

Как изменится оборот по мясу, если цена за 1 кг мяса повысится на 5%, а количество реализованного мяса сократится на 3%.

**Задача 9.**

Имеются данные об обороте розничной торговли магазина за 2 года:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Товарные группы** | **Оборот розничной торговли, тыс. руб.** | | **Изменение количества проданных товаров, в %** |
| **Прошлый год** | **отчетный год** |
| **А** | 244 | 257 | +12 |
| **Б** | 145 | 138 | - 5 |
| **Всего** |  |  |  |

Определите:

общий индекс физического объема проданных товаров;

общий индекс оборота розничной торговли;

общий индекс цены;

изменение суммы оборота всего, в том числе под влиянием цены и количества проданных товаров. Сделайте выводы.

**Практическая работа№6**

**Раздел 8.** Выборочное наблюдение в статистике

**Тема 8.2** Методы оценки результатов выборочного наблюдения

**Содержание:** Расчет ошибки выборки, генеральной совокупности.

***Цель:*** *научиться составлять план выборочного наблюдения.*

***Обеспечение практической работы:***

- задание для выполнения работы.

*В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции.*

*В результате выполнения данной работы студент должен* ***уметь:***

- составлять план выборочного наблюдения;

***Знать:***

- основные показатели и практику применения выборочного наблюдения

- способы формирования выборочной совокупности и методы определения необходимого объема выборки.

Основной частью практической работы со студентами является составление плана выборочного статистического наблюдения.

**Методические указания**

Значительная часть задач статистики связана с необходимостью описать большую совокупность объектов. Обычно эту совокупность называют генеральной.

Совокупность единиц, из которых производится отбор, принято называть **генеральной совокупностью.**

Например, все жители Москвы, месячная продукция завода, производящего телевизоры. Но генеральная совокупность – это не просто множество. Эти слова применимы лишь к тем случаям, когда множество изучается выборочным методом.

Если интересующая нас совокупность объектов слишком многочисленна или её объекты труднодоступны, или имеются другие причины, не позволяющие изучить все объекты, прибегают к изучению какой-то части объектов. Эта выбранная для полного исследования часть единиц совокупности называется **выборкой** или **выборочной совокупностью.**

Вычисленные по материалам выборочного наблюдения статистические обобщающие показатели ( http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image185.gif и http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image187.gif ) могут в той или иной мере отличаться от значений этих характеристик в генеральной совокупности ( http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image189.gif и http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image191.gif ). Величина этих отклонений называется **ошибкой выборочного наблюдения**, эти возможные расхождения между характеристиками выборочной и генеральной совокупностей измеряются средней ошибкой выборки http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image193.gif . Формулы расчёта средней ошибки выборки при повторном и бесповторном способах отбора единиц приведены в таблице.

N – объём генеральной совокупности (число входящих в неё единиц);

n – объём выборочной совокупности (число единиц, попавших в выборку);

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image195.gif генеральная средняя (среднее значение признака в генеральной совокупности);

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image197.gif выборочная средняя (среднее значение признака в выборочной совокупности);

p - генеральная доля (доля единиц, обладающих данным признаком в генеральной совокупности);

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image199.gif выборочная доля (доля единиц, обладающих данным признаком в выборочной совокупности);

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image201.gif - генеральная дисперсия (дисперсия признака в генеральной совокупности);

S2 – выборочная дисперсия (дисперсия признака в выборочной совокупности);

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image203.gif - среднее квадратическое отклонение признака в генеральной совокупности;

S - среднее квадратическое отклонение признака в выборочной совокупности.

 Для практики выборочных обследований важно, что средняя ошибка выборки применяется для установления предела отклонений характеристик выборки из соответствующих показателей генеральной совокупности небезотносительно. Лишь с определённой степенью вероятности можно утверждать, что эти отклонения не превысят величины http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image205.gif , которая в статистике называется **предельной ошибкой выборки (** http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image207.gif . Формулы расчёта предельной ошибки выборки при повторном и бесповторном способах отбора единиц приведены в таблице.

Таблица – Формулы ошибок простой случайной выборки

|  |  |
| --- | --- |
| Вид ошибки выборки | Способ отбора единиц |
| повторный | бесповторный |
| Средняя ошибка http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image193.gif для средней | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image209.gif | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image211.gif |
| для доли | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image213.gif | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image215.gif |
| Предельная ошибка http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image217.gif для средней | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image219.gif | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image221.gif |
| для доли | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image223.gif | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image225.gif |

Формулы предельной ошибки позволяют решать задачи трёх видов:

**1 Определение пределов генеральных характеристик** с заданной степенью надёжности (доверительной вероятностью) на основе показателей, полученных по данным выборки.

Доверительные интервалы для генеральной средней –

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image227.gif

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image229.gif

 Доверительные интервалы для генеральной доли –

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image231.gif

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image233.gif

**2 Определение доверительной вероятности** того, что генеральная характеристика может отличаться от выборочной не более чем на определённую заданную величину.

Доверительная вероятность является функцией от t, определяемой по формуле:

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image235.gif

 По величине t определяется доверительная вероятность.

**3 Определение необходимого объёма выборки,** который с практической вероятностью обеспечивает заданную точность выборки.

Для расчёта объёма выборки необходимо иметь следующие данные:

а) размер доверительной вероятности;

б) коэффициент t, зависящий от принятой вероятности (определяется по таблице «Удвоенная нормированная функция Лапласа»);

в) величину http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image201.gif (или pq) в генеральной совокупности; они заменяются величинами, полученными в предшествующих обследованиях или при пробных выборках.

 Таблица – Формулы для определения численности простой случайной выборки

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Способ отбора единиц |
| повторный | бесповторный |
| Численность выборки (n): для средней | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image237.gif | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image239.gif |
| для доли | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image241.gif | http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image243.gif |

г) величину максимально допустимой ошибки ( http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image245.gif или http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image247.gif );

д) объём генеральной совокупности (N).

Объём необходимой выборки определяется на основе допустимой величины ошибки:

http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image249.gif или http://konspekta.net/lektsiiorgimg/baza8/4374098924059.files/image251.gif .

**Контрольные вопросы:**

1. Какое наблюдение называется выборочным?

2. В чем преимущества выборочного наблюдения перед сплошным?

3. Какие вопросы необходимо решить для проведения выборочного наблюдения?

4. Почему при выборочном наблюдении неизбежны ошибки и как они классифициются?

5. Каковы условия правильного отбора единиц совокупности при выборочном наблюдении?

6. Как производятся собственно-случайный, механический, типический и серийный отборы?

7. В чем различие повторной и бесповторной выборки?

8. Что представляет собой средняя ошибка выборки (для средней и доли)?

9. Что характеризует предельная ошибка выборки, и по каким формулам она исчисляется (для средней и доли)?

10. Что показывает коэффициент доверия?

11. Какими способами осуществляется распространение результатов выборочного наблюдения на всю совокупность?

12. Зачем и как исчисляются предельные статистические ошибки выборки (для средней и доли)?

13. По каким формулам определяется необходимая численность выборки, обеспечивающая с определенной вероятностью заданную точность наблюдения?

**Задания для самостоятельной работы**

**Задание 1.** Какая должна быть численность выборки при определении среднего вклада в сбербанк города, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка выборки не превысила 100 руб. Дисперсия вкладов равна 160000.

**Задание 2.** На склад готовой продукции завода поступило 800 ящиков по 20 деталей в каждом. Для установления доли нестандартной продукции проверено 16 ящиков. По данным проверки доля нестандартных деталей составила 7%. С вероятностью 0,954 укажите возможные значения доли нестандартной продукции в генеральной совокупности.

**Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации**

**Основные источники:**

**Основные источники:**

1.Закон Российской Федерации «Об ответственности за нарушение порядка представления государственной статистической отчетности» от 13 мая 1992 г. №2761-1

2.Положение о порядке введения Государственного реестра предприятий. Утверждено Государственной налоговой службы Российской Федерации 12 апреля 1993г. №ЮУ-4-12/65Н.

3.Болякова В.В. Основы теории статистики, Издательство УГУ, 2015 г.

4. Елисеева И.И. Статистика, Юрайт, 2014 г.

5.В.Н. Салин, Э.Ю. Чурилова, Е.П. Шпаковская Статистика: учебное пособие -М.: Кнорус, 2014.

6.Салин В.Н., Чурилова Э.Ю., Теория статистики для подготовки специалистов финансово-экономического профиля. М.: Финансы и статистика, 2015.

7.Практикум по теории статистики: учеб.пособие /Р.А. Шмойлова. В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова; под ред. Р.А. Шмойловой. 2-е изд., перераб. И доп. М.: Финансы и статистика. 2013.

**Дополнительные источники:**

1. Балдин, К.В. Общая теория статистики: Учебное пособие / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. - М.: Дашков и К, 2015. - 312 c.

2. Батракова, Л.Г. Теория статистики: Учебное пособие / Л.Г. Батракова. - М.: КноРус, 2013. - 528 c.

3. Громыко, Г.Л. Теория статистики: Практикум / Г.Л. Громыко.. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 238 c.

**Интернет-источники:**

[http://www.gks.ru](http://www.gks.ru/)