**задача № 1**

Произведите группировку магазинов 1…22 по признаку численность продавцов, образовав при этом 5 групп с равными интервалами.

Сказуемое групповой таблицы должно содержать следующие показатели:

1. число магазинов
2. численность продавцов
3. размер товарооборота
4. размер торговой площади
5. размер торговой площади, приходящийся на одного продавца
6. уровень производительности труда ()

Примечание: в п.п. 2-4 показатели необходимо рассчитать в сумме и в среднем на один магазин

**Решение:**

Определяем длину интервала:









Строим групповую таблицу распределение магазинов по численности продавцов:

Таблица 1.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ группы** | **Группировка магазинов по численности продавцов** | **Число магазинов** | **Чиленность продавцов, чел** | **товарооборота (млн.руб.)** | **Торговая площадь, кв.м** | **Размер торговой площади, приходяшийся на одного продавца** | **уровень производительности труда** |
|  | 34-64 | 10 | 41 | 80 | 946 | 23,073 | 1,951 |
| 40 | 113 | 1435 | 35,875 | 2,825 |
| 50 | 142 | 1256 | 25,120 | 2,840 |
| 57 | 156 | 1138 | 19,965 | 2,737 |
| 62 | 130 | 1246 | 20,097 | 2,097 |
| 60 | 184 | 1332 | 22,200 | 3,067 |
| 34 | 96 | 680 | 20,000 | 2,824 |
| 38 | 95 | 582 | 15,316 | 2,500 |
| 40 | 101 | 990 | 24,750 | 2,525 |
| 50 | 148 | 1354 | 27,080 | 2,960 |
| ***ИТОГО*** | | ***10*** | ***472*** | ***1245*** | ***10959*** |  |  |
| ***В среднем на один магазин*** | | | ***47,2*** | ***124,5*** | ***1095,9*** |  |  |
|  | 64 - 94 | 3 | 64 | 148 | 1070 | 16,719 | 2,313 |
| 85 | 180 | 1360 | 16,000 | 2,118 |
| 92 | 132 | 1140 | 12,391 | 1,435 |
| ***ИТОГО*** | | ***3*** | ***241*** | ***460*** | ***3570*** |  |  |
| ***В среднем на один магазин*** | | | ***80,333*** | ***153,333*** | ***1190*** |  |  |
|  | 94 - 124 | 6 | 105 | 280 | 1353 | 12,886 | 2,667 |
| 100 | 213 | 1216 | 12,160 | 2,130 |
| 112 | 298 | 1352 | 12,071 | 2,661 |
| 106 | 242 | 1445 | 13,632 | 2,283 |
| 109 | 304 | 1435 | 13,165 | 2,789 |
| 115 | 252 | 1677 | 14,583 | 2,191 |
| ***ИТОГО*** | | ***6*** | ***647*** | ***1589*** | ***8478*** |  |  |
| ***В среднем на один магазин*** | | | ***107,833*** | ***264,833*** | ***1413*** |  |  |
|  | 124-154 | 2 | 130 | 314 | 1848 | 14,215 | 2,415 |
| 132 | 235 | 1335 | 10,114 | 1,780 |
| ***ИТОГО*** | | ***2*** | ***262*** | ***549*** | ***3183*** |  |  |
| ***В среднем на один магазин*** | | | ***131*** | ***274,5*** | ***1591,5*** |  |  |
|  | 154 - 184 | 1 | 184 | 300 | 1820 | 9,891 | 1,630 |
| ***ИТОГО*** | | ***1*** | ***184*** | ***300*** | ***1820*** |  |  |
| ***В среднем на один магазин*** | | | ***184*** | ***300*** | ***1820*** |  |  |
| **ВСЕГО** | | **22** | **1806** | **4143** | **28010** |  |  |

**Задача №2**

Используя построенный в задаче №1 интервальный ряд распределения магазинов по численности продавцов, определите:

1. среднее квадратическое отклонение
2. коэффициент вариации
3. модальную величину

Постройте гистограмму распределения и сделайте выводы.

**Решение:**

1. Среднеквадратическое отклонение представляет вычисляется по формуле:



Для нахождения характеристики ряда распределения строим таблицу 2.1.

Таблица 2.1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группировка магазинов по численности продавцов** | **Число магазинов,** | **Середина интервала,** |  |  |  |
| 34-64 | 10 | 49 | 490 | 1162,19 | 11621,901 |
| 64-94 | 3 | 79 | 237 | 16,73554 | 50,207 |
| 94-124 | 6 | 109 | 654 | 671,281 | 4027,686 |
| 124-154 | 2 | 139 | 278 | 3125,826 | 6251,653 |
| 154-184 | 1 | 169 | 169 | 7380,372 | 7380,372 |
|  | **22** |  | **1828** |  | **29331,818** |

Вычисляем среднюю величину:





Среднеквадратическое отклонение:



1. Коэффициент вариации:





1. Модальная величина:

мода – варианта с наибольшей частотой.





*Рис.2.1. Гистограмма распределения.*

Вывод:

Средняя величина количества продавцов составляет человек. Среднеквадратическое отклонение показывает, что значение признака в совокупности отклоняется от средней величины в ту или иную сторону в среднем  человек.

По величине коэффициента вариации можно судить о степени вариации признака, а следовательно, об однородности состава совокупности. Чем больше его величина, тем больше разброс значений признака вокруг средней, тем менее однородна совокупность по составу. В нашем случае коэффициент вариации равен 44%, это говорит о том что разброс значений признака вокруг средней составляет 44%.

**Задача №3**

Проведено 6-процентное обследование качества поступившей партии товара. На основе механического способа отбора в выборочную совокупность взято 900 едениц, из которых 48 оказались бракованными. Средний вес одного изделия в выборке составил 10.8 кг, а среднее квадратическое отклонение – 0.35

Определите:

1. с вероятностью 0.954 пределы, в которых находится генеральная доля бракованной продукции
2. с вероятностью 0.997 пределы, в которых находится средний вес одного изделия во всей партии товара.

**Решение:**

1. Определим с вероятностью 95.4% возможные границы доли бракованной продукции.





Доверительный интервал для доли бракованной продукции:

, где 

значение  определяем по таблице распределения Лапласа: ; 







Таким образом, с вероятностью 95.4% мы можем утверждать, что доля бракованной продукции будет составлять от 3.8% до 6.8%

2. Определяем ошибку выборки:



где значение  определяем по таблице распределения Лапласа: ; 

тогда:







Таким образом, с вероятностью 99.7% мы можем утверждать, что средний вес одного изделия во всей партии товара будет, находится в пределах от 10.765 кг. до 10.835 кг.

**Задача №4**

Имеются следующие данные о продаже тканей торговой организацией ( в сопоставимых ценах) в 1994 – 1998 г.:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
| Продажа тканей , млн.руб. | 1.46 | 2.32 | 2.18 | 2.45 | 2.81 |

На основе приведенных данных:

1. Для анализа ряда динамики определите:
   1. абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста (цепные и базисные)
   2. средние: абсолютный прирост и темпы прироста

Для характеристики интенсивности динамики постройте соответствующий график.

1. Для анализа общей тенденции продажи тканей методом аналитического выравнивания:
   1. вычислите теоретические (выровненные) уровни и нанесите их на график, сравнив с фактическими
   2. методом экстраполяции тренда рассчитайте прогноз на 1999 год

Полученные результаты оформите в виде статистической таблицы. Сделайте выводы.

**Решение:**

1.1. Анализ ряда динамики

1. Абсолютный прирост :
   * цепные:



* + базисные:



где  поточный (отчетный) уровень; базисный уровень; предыдущий уровень

1. Темпы (коэффициент) роста :
   * цепные:



* + базисные:



1. Темпы прироста :
   * цепные:



* + базисные:



1. Абсолютное значение одного процента прироста 
   * цепные:



* + базисные:



Все результаты расчетов по данным формулам представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **годы** | **Продажа тканей, млн.руб** | **Показатели динамики** | | | | | | | |
| **Абсолютный прирост** | | **Темпы (коэффициент) роста** | | **Темпы прироста** | | **Абсолютное значение одного процента прироста** | |
| **Базисные** | **Цепные** | **Базисные** | **Цепные** | **Базисные** | **Цепные** | **Базисные** | **Цепные** |
| 1994 | 1,46 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1995 | 2,32 | 0,86 | 0,86 | 1,589 | 1,589 | 58,904 | 58,904 | 0,0146 | 0,0146 |
| 1996 | 2,18 | 0,72 | -0,14 | 1,4932 | 0,9397 | 49,315 | -6,034 | 0,0146 | 0,0232 |
| 1997 | 2,45 | 0,99 | 0,27 | 1,6781 | 1,1239 | 67,808 | 12,385 | 0,0146 | 0,0218 |
| 1998 | 2,81 | 1,35 | 0,36 | 1,9247 | 1,1469 | 92,466 | 14,694 | 0,0146 | 0,0245 |

1.2. Средние показатели динамики:

1. Средний уровень ряда динамики 

- интервального ряда:





- моментного ряда:





1. Средний абсолютный прирост 



или





1. Средний коэффициент роста:



или





где,  цепной коэффициент роста; количество цепных коэффициентов

1. Среднегодовой темп прироста (в процентах)







**Рис.4.1. График интенсивности динамики.**

*Вывод:* Анализируя полученные показатели и график интенсивности мы можем сказать, что в 2003 году продажа тканей снизилась на 33% по сравнению с предыдущими годами, но начиная с 2004 года продажа тканей начала увеличиваться, т.е. в среднем ежегодно продажа тканей поднялась на 10.05%

2. Выявим основную тенденцию продажи тканей методом аналитического выравнивания по уравнению линейного тренда.



Нормальное уравнения служат для отыскания параметров при выравнивании по прямой. Для выравнивания по прямой , система нормальных уравнений принимает вид:



При ,

 

число членов ряда.

Составим расчетную таблицу.

Таблица 3.2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **годы** | **Продажа тканей,**  **, млн.руб** |  |  |  |  |
| 1994 | 1,46 | -2 | 4 | -2,92 | 1,674 |
| 1995 | 2,32 | -1 | 1 | -2,32 | 1,957 |
| 1996 | 2,18 | 0 | 0 | 0 | 2,24 |
| 1997 | 2,45 | 1 | 1 | 2,45 | 2,523 |
| 1998 | 2,81 | 2 | 4 | 5,62 | 2,806 |
|  | **11,22** | **0** | 10 | 2,83 | 11,2 |

По приведенным выше формулам найдем:





Уравнение прямой будет , расчетные значения  заносим в таблицу 3.2.



*Рис.4.1. Фактические и теоретические значения продажи тканей*

Продажу тканей в 1999 году  по формуле будет  млн.руб.

Вывод:

Естественно, эта величина условная, рассчитанная при предположении, что линейная закономерность продажи тканей , принятая для 1994-1998 гг., сохранится на последующий период до 1999 г.

**Задача №5**

Имеются следующие данные о продаже товаров торговыми предприятием за три периода:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Товары | Количество, шт. | | | Цена, руб.за 1 шт. | | |
| 1-й период | 2-й период | 3-й период | 1-й период | 2-й период | 3-й период |
| А | 115 | 102 | 120 | 75,2 | 78,4 | 82,2 |
| Б | 286 | 385 | 440 | 140,4 | 160,6 | 156,4 |
| В | 184 | 242 | 206 | 39,3 | 40,0 | 42,4 |

Определите индивидуальные и общие индексы: цен, физического объема товарооборота и товарооборота в фактических ценах на цепной и базисной основе. Покажите их взаимосвязь. Проведите сравнительный анализ.

**Решение:**

Для исчисления индивидуальных индексов применяются следующие формулы:

Индивидуальный индекс цен:



Где цена за единицу количества продукта в текущем или отчетном периоде; цена за единицу количества продукта в базисном периоде.

Индивидуальный индекс физического объема:



Где количество реализованного товара в текущем периоде; количество реализованного товара в базисном периоде.

Все расчеты занесем в таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Товар А** | | | | **Индивидуальный индекс** | | **pq** |
| **Базисный** | **Цепной** |
| **Количество, шт** | **1- й период** |  | 115 | 1 | - | 8648 |
| **2-й период** |  | 102 | 0,887 | 0,887 | 7996,8 |
| **3-й период** |  | 120 | 1,043 | 1,176 | 9864 |
| **Цена, руб.за 1 шт** | **1- й период** |  | 75,2 | 1 | - |  |
| **2-й период** |  | 78,4 | 1,043 | 1,043 |  |
| **3-й период** |  | 82,2 | 1,093 | 1,048 |  |
| **Товар Б** | | | | **Индивидуальный индекс** | | **pq** |
| **Базисный** | **Цепной** |
| **Количество, шт** | **1- й период** |  | 286 | 1 |  | 40154,4 |
| **2-й период** |  | 385 | 1,346 | 1,346 | 61831 |
| **3-й период** |  | 440 | 1,538 | 1,538 | 68816 |
| **Цена, руб.за 1 шт** | **1- й период** |  | 140,4 | 1 |  |  |
| **2-й период** |  | 160,6 | 1,144 | 1,144 |  |
| **3-й период** |  | 156,4 | 1,114 | 1,114 |  |
| **Товар В** | | | | **Индивидуальный индекс** | |  |
| **Базисный** | **Цепной** |
| **Количество, шт** | **1- й период** |  | 184 | 1 |  | 7231,2 |
| **2-й период** |  | 242 | 1,315 | 1,315 | 9680 |
| **3-й период** |  | 206 | 1,120 | 1,120 | 8734,4 |
| **Цена, руб.за 1 шт** | **1- й период** |  | 39,3 | 1 |  |  |
| **2-й период** |  | 40 | 1,018 | 1,018 |  |
| **3-й период** |  | 42,4 | 1,079 | 1,079 |  |

Формулы агрегатных цепных индексов стоимостного товарооборота, выражаются следующими отношениями:

; 





Формулы агрегатных базисных индексов стоимостного товарооборота за тот же период следующие:

; 





Пересчет цепных индексов стоимостного товарооборота в базисные, и наоборот, производится так же, как и индивидуальных индексов.

Произведение цепных агрегатных индексов стоимостного товарооборота образует базисный индекс стоимостного товарооборота.





*Вывод:*

Базисные индексы показывают снижение продажи товаров торговым предприятием во 2-м периоде, а 3-м периоде повышение продажи товаров по сравнению с постоянной базой ( с уровнем 1-го периода).

Индексы с переменной базой (цепные) показывают, как увеличивалось продажа товаров торговыми предприятиями от одного периода к другому. При расчете базисных индексов принималась постоянная база сравнения (1-й период). При расчете цепных индексов принималась переменная база сравнения.

**Задача №6**

Деятельность торговой фирмы за два периода характеризуется следующими данными:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Товары** | **Объем продажи товаров в фактических ценах, (тыс.руб.)** | | **Среднее изменение цен, (%)** |
| **1-й период** | **2-й период** |
| А | 685 | 2540 | +210 |
| Б | 434 | 735 | +170 |
| В | 610 | 1816 | +180 |

Определите:

1. Индивидуальные и общие индексы цен
2. Индивидуальные и общий индекс физического объема
3. Общий индекс товарооборота в фактических ценах
4. Прирост товарооборота во втором периоде по сравнению с первым периодом (общий и за счет действий отдельных факторов)

**Решение:**

1. Для исчисления индивидуального индекса цен применяются следующая формула:



Где цена за единицу количества продукта в текущем или отчетном периоде; цена за единицу количества продукта в базисном периоде.

Расчеты представлены в таблице 6.1:

Таблица 6.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **товары** | **Объем продажи товаров в фактических ценах, (тыс.руб.)** | | **Среднее изменение цен, (%)** | **Индивидуальный индекс цен** | **Цена, тыс.руб.** | | **Количество** | |
| **1-й период** | **2-й период** | **1-й период** | **2-й период** | **1-й период** | **2-й период** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| А | 685 | 2540 | +210 | 3.1 | 100 | 310 | 6.85 | 3.19 |
| Б | 434 | 735 | +170 | 2.7 | 100 | 270 | 4.34 | 2.72 |
| В | 610 | 1816 | +180 | 2.8 | 100 | 280 | 6.1 | 5.486 |

Общий индекс цен:



 или 446.7%

Все расчеты представлены в таблице 6.1.

2. Индивидуальный индекс объема определяем по формуле:



Продукт А:



Продукт Б:



Продукт В:



Общий индекс физического объема определяется по формуле:



 или 65.9%

3. Определяем общий индекс товарооборота:



 или 294%

4.

1. Разница между числителем и знаменателем характеризует абсолютный прирост стоимости продукции за сентябрь и август.

 тыс.руб.

* 1. Абсолютный прирост стоимостного объема реализованной продукции, в следствии увеличения физического объема продукции составляет:

тыс.руб.

* 1. Абсолютный прирост стоимостного объема реализованной продукции в следствии изменения цены составляет:

тыс.руб.

Вывод:

По полученным результатам, мы можем сказать, что во 2-м периоде стоимостной объем продажи товаров по сравнению с 1-м периодом составил 294%, или увеличился на 194%.

Так же полученный индекс физического объема показывает, что физический объем товарооборота в отчетном периоде (2-й период) уменьшился по сравнению с базисным периодом (1-й период) на 34.1%.

**Задача №7**

Темпы роста товарооборота торгового предприятия в 1994 – 1998 г.г. составили (в % к предыдущему году)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
| Темп роста, (%) | 103.6 | 105.6 | 108.8 | 110.6 | 112.4 |

Известно, что в 1998 году товарооборот составил 26.6 млн.руб.

Определите:

1. Общий прирост товарооборота за 1994 – 1998 г.г. (в %).
2. Среднегодовой темп роста и прироста товарооборота.
3. Методом экстраполяции возможный размер товарооборота в 1999 г.

**Решение:**

1. Средний абсолютный прирост вычисляется по формуле:



Для определения товарооборота составляем таблицу:

Таблица 7.1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год** | **Темп роста, %** | **Товарооборот, млн.руб** |  |  |  |  |
| 1994 | 103,6 | 18,63 | - | -2 | 4 | -37,26 |
| 1995 | 105,6 | 19,67 | 1,04 | -1 | 1 | -19,67 |
| 1996 | 108,8 | 21,4 | 1,73 | 0 | 0 | 0 |
| 1997 | 110,6 | 23,67 | 2,27 | 1 | 1 | 23,67 |
| 1998 | 112,4 | 26,6 | 2,93 | 2 | 4 | 53,2 |
| Итого |  | 109,97 |  |  | 10 | 19,94 |



Общий прирост товарооборота составляет 7.97 млн.руб.

1. Среднегодовой темп роста можна рассчитать как среднюю геометрическую из годовых темпов роста:





Среднегодовой прирост определяется по формуле:





3. Выявим основную тенденцию продажи тканей методом аналитического выравнивания по уравнению линейного тренда.



Нормальное уравнения служат для отыскания параметров при выравнивании по прямой. Для выравнивания по прямой , система нормальных уравнений принимает вид:



При ,

 

число членов ряда.

Составим расчетную таблицу (таб.6.1)

По приведенным выше формулам найдем:





Товарооборот в 1999 году  по формуле будет  млн.руб.

Естественно, эта величина условная, рассчитанная при предположении, что линейная закономерность товарооборота , принятая для 1994-1998 гг., сохранится на последующий период до 1999 г.

**Задача №8**

Используя исходные данные к задаче №1, рассчитайте парный коэффициент корреляции между объемом товарооборота и стоимостью основных фондов для магазинов №№1…22

**Решение:**

Для характеристики силы линейной корреляционной связи между величинами  и находим коэффициент корреляции:



где ; 

выборочные средние квадратического отклонения:

; 

Для вычисления всех показателей составляем таблицу:

Таблица 8.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Товарооборот, , млн.руб.** | **Стоимость основных фондов, , млн.руб** |  |  |  |  |  |
| 1 | 148 | 5,3 | -0,023 | 0,001 | -44,864 | 2012,746 | 1,020 |
| 2 | 180 | 4,2 | -1,123 | 1,261 | -12,864 | 165,473 | 14,442 |
| 3 | 132 | 4,7 | -0,623 | 0,388 | -60,864 | 3704,382 | 37,901 |
| 4 | 314 | 7,3 | 1,977 | 3,910 | 121,136 | 14674,019 | 239,520 |
| 5 | 235 | 7,8 | 2,477 | 6,137 | 42,136 | 1775,473 | 104,383 |
| 6 | 80 | 2,2 | -3,123 | 9,751 | -112,864 | 12738,200 | 352,442 |
| 7 | 113 | 3,2 | -2,123 | 4,506 | -79,864 | 6378,200 | 169,529 |
| 8 | 300 | 6,8 | 1,477 | 2,182 | 107,136 | 11478,200 | 158,270 |
| 9 | 142 | 5,7 | 0,377 | 0,142 | -50,864 | 2587,110 | -19,189 |
| 10 | 280 | 6,3 | 0,977 | 0,955 | 87,136 | 7592,746 | 85,156 |
| 11 | 156 | 5,7 | 0,377 | 0,142 | -36,864 | 1358,928 | -13,908 |
| 12 | 213 | 5 | -0,323 | 0,104 | 20,136 | 405,473 | -6,499 |
| 13 | 298 | 6,7 | 1,377 | 1,897 | 105,136 | 11053,655 | 144,801 |
| 14 | 242 | 6,5 | 1,177 | 1,386 | 49,136 | 2414,382 | 57,847 |
| 15 | 130 | 4,8 | -0,523 | 0,273 | -62,864 | 3951,837 | 32,861 |
| 16 | 184 | 6,8 | 1,477 | 2,182 | -8,864 | 78,564 | -13,094 |
| 17 | 96 | 3 | -2,323 | 5,395 | -96,864 | 9382,564 | 224,988 |
| 18 | 304 | 6,9 | 1,577 | 2,488 | 111,136 | 12351,291 | 175,292 |
| 19 | 95 | 2,8 | -2,523 | 6,364 | -97,864 | 9577,291 | 246,883 |
| 20 | 352 | 8,3 | 2,977 | 8,864 | 159,136 | 25324,382 | 473,792 |
| 21 | 101 | 3 | -2,323 | 5,395 | -91,864 | 8438,928 | 213,374 |
| 22 | 148 | 4,1 | -1,223 | 1,495 | -44,864 | 2012,746 | 54,856 |
| ***cумма*** | **4243** | **117,1** |  | **65,219** |  | **149456,591** | **2734,668** |
| ***среднее значение*** | **192,864** | **5,323** |  |  |  |  |  |

Выборочное среднее квадратическое отклонение:

;



Тогда коэффициент корреляции будет равен:





Таким образом, по значению можно судить о том, что между объемом товарооборота и стоимостью основных фондов существует достаточно тесная корреляция.