Задача 1. Провести статистический анализ издержек обращения в динамике. Сделать выводы.

Таблица 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Год |
| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Издержки обращения, тыс. руб. | 240 | 230 | 260 | 268 | 274 |
| В том числе расходы на зарплату | 60 | 54 | 72 | 78 | 80 |

Решение.

По данным построим график динамического ряда.

График 1.

Проанализируем динамику издержек обращения за пять лет. Для этого рассчитаем показатели динамики: абсолютный прирост (цепной и базисный),темп роста (цепной и базисный), темп прироста (цепной и базисный), средний темп роста, средний темп прироста. Вычисления оформляем в виде таблицы:

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Издержки обращения, тыс. руб. | 240 | 230 | 260 | 268 | 274 |
| Абсолютный прирост $∆Y\_{i}$ (тыс. руб.) |
| Цепной$$∆Y\_{i}=Y\_{i}-Y\_{i-1}$$ |  | 230-240== -10 | 260-230==30 | 268-260==8 | 274-268==6 |
| Базисный$$∆Y\_{i}=Y\_{i}-Y\_{б}$$ |  | 230-240== -10 | 260-240==20 | 268-240==28 | 274-240==34 |
| Темп роста$T\_{Р}$ (%) |
| Цепной$$T\_{Рц}=\frac{Y\_{i}}{Y\_{i-1}}∙100\%$$ |  | $$\frac{230}{240}∙100=95,83$$ | $$\frac{260}{230}∙100=113,04$$ | $$\frac{268}{260}∙100=103,08$$ | $$\frac{274}{268}∙100=102,24$$ |
| Базисный$$T\_{Рб}=\frac{Y\_{i}}{Y\_{б}}∙100\%$$ |  | $$\frac{230}{240}∙100=95,83$$ | $$\frac{260}{240}∙100=108,33$$ | $$\frac{268}{240}∙100=111,67$$ | $$\frac{274}{240}∙100=114,17$$ |
| Темп прироста$T\_{пр}$ (%) |
| Цепной$$Т\_{пр.ц}=Т\_{Рц}-100\%$$ |  | -4,17 | 13,04 | 3,08 | 2,24 |
| Базисный$$Т\_{пр.б}=Т\_{Рб}-100\%$$ |  | -4,17 | 8,33 | 11,67 | 14,17 |

Средний абсолютный прирост:

$$∆\overbar{Y}=\frac{\sum\_{}^{}∆Y\_{iц}}{m-1}$$

$∆\overbar{Y}=\frac{-10+30+8+6}{4}=8,5 (тыс.руб.)$,

где m – число периодов.

Средний темп роста:

$$\overbar{T\_{P}}=\sqrt[n]{ПT\_{Рцi}}$$

$\overbar{T\_{P}}$=$\sqrt[4]{95,83∙113,04∙103,08∙102,24}$≈103,37(%)

где

$n$ $=m-1$,

П – произведение.

Средний темп прироста:

$$\overbar{Т\_{пр}}=\overbar{Т\_{р}}-100\%=3,37 (\%)$$

Выводы. Анализ динамики издержек обращения за 2008 – 2012 годы свидетельствует об ярко выраженной тенденции к росту ежегодно в среднем на 3,37 % (или на 8,5 тыс. руб. в абсолютном выражении).

Задача 2. Провести индексный и факторный анализ издержек обращения. Сделать выводы.

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Товар | I квартал | II квартал |
| Кол-во, т. | Издержки обращения на 1 т., тыс. руб. | Кол-во, т. | Издержки обращения на 1 т., тыс. руб. |
| a | 10 | 2,3 | 12 | 2,4 |
| б | 8 | 2,8 | 7 | 2,6 |
| в | 7 | 3,1 | 10 | 3,4 |

Вычислим издержки обращения по каждой из категорий товаров в базисном (I квартал) и отчетном (II квартал) периодах. Результаты оформим в виде таблицы (табл.4):

Таблица 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категориитоваров | базисный период (I квартал) | отчетный период (II квартал) |
| коли-чество, т.То | Издержки обращения на 1 т., тыс. руб.Хо | Издержки обращения,тыс. руб.ТоХ0 | коли-чество, т.Т1 | Издержки обращения на 1 т., тыс. руб.Х1 | Издержки обращения,тыс. руб.Т1Х1 |
| а | 10 | 2,3 | **23** | 12 | 2,4 | **28,8** |
| б | 8 | 2,8 | **22,4** | 7 | 2,6 | **18,2** |
| в | 7 | 3,1 | **21,7** | 10 | 3,4 | **34** |
| Итого | **25** |  | **67,1** | **29** |  | **81** |

Вычислим индекс динамики издержек обращения по каждой категории товаров.

1) Индекс издержек обращения товара **а**:

$\frac{28,8}{23}=1,252$ – увеличились на 25,2%

2) Индекс издержек обращения товара **б**:

$\frac{18,2}{22,4}=0,813$ - уменьшились на 18,7%

3) Индекс издержек обращения товара **в**:

$\frac{34}{21,7}=1,567$ - увеличились на 56,7%

Вычислим индекс переменного состава:

$$I\_{пер.сост.}=\frac{\sum\_{}^{}X\_{1}T\_{1}}{\sum\_{}^{}T\_{1}}:\frac{\sum\_{}^{}X\_{0}T\_{0}}{\sum\_{}^{}T\_{0}}=\frac{81}{29}:\frac{67,1}{25}=\frac{2,79}{2,68}=1,041$$

Вычислим индекс постоянного состава:

$$I\_{пост.сост.}=\frac{\sum\_{}^{}X\_{1}T\_{1}}{\sum\_{}^{}T\_{1}}:\frac{\sum\_{}^{}X\_{0}T\_{1}}{\sum\_{}^{}T\_{1}}=\frac{81}{29}:\frac{2,3∙12+2,8∙7+3,1∙10}{29}=$$

$$=\frac{81}{29}:\frac{78,2}{29}=\frac{2,79}{2,70}=1,033$$

Индекс структурных сдвигов:

$$I\_{структ.}=I\_{перем.сост}:I\_{пост.сост. }$$

$$I\_{структ.}=1,041:1,033=1,008$$

Абсолютное изменение средних издержек обращения на 1 т.:

В целом:

2,79-2,68=+0,11 (тыс. руб.)

За счет изменения издержек обращения на 1 т. каждой категории товаров:

2,79-2,70=+0,09 (тыс. руб.)

За счет изменения структуры количества товаров:

2,70-2,68= +0,02 (тыс. руб.)

Абсолютное изменение издержек обращения:

Всего: 81-67,1=+13,9 (тыс. руб.),

Вследствие изменения количества товаров:

78,2-67,1=+11,1 (тыс. руб)

Вследствие изменения издержек обращения на 1 т.:

81-78,2=+2,8 (тыс. руб.)

Выводы: результаты проведенного анализа изменения издержек обращения показывают, что издержки обращения товаров категории **а** увеличились на 25,2% по сравнению с базисным периодом, категории **б** - уменьшились на 18,7%, а категории **в** – увеличились на 56,7%.

Средние издержки обращения на 1 т. в целом трех категорий товаров увеличились на 0,09 тыс. руб. или на 3,3%.

В целом, издержки обращения увеличились на 13,9 тыс. руб. или на 20,72%. В том числе:

- вследствие изменения количества товаров - увеличились на 11,1 тыс. руб. или на 16,54%.

- вследствие изменения издержек обращения на 1 т.– увеличились на 2,8 тыс. руб. или на 4,18%.

Задача 3. Провести группировку ежемесячных издержек обращения за год, найти средние издержки, $Мо$, $Ме$, показатели вариации, вывод.

Таблица 5.

|  |  |
| --- | --- |
| Месяц года | Издержки обращения, тыс. руб. |
| Январь | 10 |
| Февраль | 9 |
| Март | 8 |
| Апрель | 7 |
| Май | 6 |
| Июнь | 7 |
| Июль | 8 |
| Август | 7 |
| Сентябрь | 8 |
| Октябрь | 8 |
| Ноябрь | 8 |
| Декабрь | 8 |

Решение.

1) Проведем группировку ежемесячных издержек обращения за год.

При группировке с равными интервалами применяется формула:



 где:

X max  – максимальное значение группировочного признака;

X min – минимальное значение группировочного признака;

n - число групп.

Число групп определяем по формуле Стерджесса:

n = 1 + 3,322 × 1gN,

где N – численная совокупность.

$n=1+3,322∙log\_{10}12$≈5 (интервалов)

$$i=\frac{10-6}{5}=0,8$$

2) Найдем нижние границы интервалов.

Пусть  *x нi –* нижняя граница i-ого интервала*,* тогда:

$x\_{н1}=x\_{min}=6$;

$x\_{н2}=x\_{н1}+h=6+0,8=6,8$,

где $h$ - шаг интервала, $h=0,8$

$x\_{н3}=x\_{н2}+h=6,8+0,8=7,6$;

$$x\_{н4}=x\_{н3}+h=7,6+0,8=8,4;$$

$$x\_{н5}=x\_{н4}+h=8,4+0,8=9,2;$$

3) Имея нижние границы и шаг интервала, систематизируем данные задачи в виде групповой таблицы, имеющей 5 групп с равными интервалами (табл. 6):

Таблица 6.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Издержки обращения, тыс. руб. | $$\left[6;6,8\right]$$ | $$\left[6,8;7,6\right]$$ | $$\left[7,6;8,4\right]$$ | $$\left[8,4;9,2\right]$$ | $$\left[9,2;10\right]$$ |
| Частота (количество показателей), $n\_{i}$ | 1(май) | 3(апрель, июнь, август) | 6(март, июль, сентябрь, октябрь, ноябрь, декабрь) | 1(февраль) | 1(январь) |
| Накопленные частоты, $n\_{i}^{нак.}$ | 1 | 4 | 10 | 11 | 12 |

Проверка: $\sum\_{}^{}n\_{i}$=12 – объем выборки.

Гистограмма интервального вариационного ряда представляет собой ступенчатую фигуру из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака $k\_{i}=x\_{i+1}-x\_{i}$, $i=1, 2, …,m$ и высотами, равными частотам интервалов.

Строим график по найденным значениям (гистограмма – график 2).

График 2.

4) Заменим интервалы их представителями - серединами, которые вычислим по формуле $\frac{x\_{i}+x\_{i+1}}{2}$:

1 интервал [6; 6,8]: $\frac{6+6,8}{2}=6,4$;

2 интервал $\left[6,8;7,6\right]$: $\frac{6,8+7,6}{2}=7,2$;

3 интервал [7,6; 8,4]: $\frac{7,6+8,4}{2}=8$;

4 интервал [8,4; 9,2]: $\frac{8,4+9,2}{2}=8,8;$

5 интервал [9,2; 10]: $\frac{9,2+10}{2}=9,6.$

Средние издержки находим по формуле:

$\overbar{X}=\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{s}n\_{i}x\_{i}$,

где $n$ - объем выборки ($n=12$ - по условию);

$x\_{i}$ - элементы выборки.

Для дальнейших расчетов построим вспомогательную таблицу (табл. 7)

Таблица 7.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $$i$$ | $$x\_{i}$$ | $$n\_{i}$$ | $$x\_{i}n\_{i}$$ |
| 1 | 6,4 | 1 | 6,4 |
| 2 | 7,2 | 3 | 21,6 |
| 3 | 8 | 6 | 48 |
| 4 | 8,8 | 1 | 8,8 |
| 5 | 9,6 | 1 | 9,6 |
| Итого |  | 12 | $$\sum\_{}^{}x\_{i}n\_{i}=94,4$$ |

$\overbar{X}=\frac{1}{12}∙94,4=7,87$.

Вычислим дисперсию и среднее квадратическое отклонение, используя формулы:

 $D\left(X\right)=\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{n}n\_{i}\left(x\_{i}-\overbar{X}\right)^{2}$ и $σ\left(X\right)=\sqrt{D\left(X\right)}$.

Вычисление оформляем в виде таблицы (табл. 8).

Таблица 8.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| $$i$$ | $$x\_{i}$$ | $$n\_{i}$$ | $$x\_{i}-\overbar{X}$$ | $$\left(x\_{i}-\overbar{X}\right)^{2}$$ | $$n\_{i}\left(x\_{i}-\overbar{X}\right)^{2}$$ |
| 1 | 6,4 | 1 | -1,47 | 2,16 | 2,16 |
| 2 | 7,2 | 3 | -0,67 | 0,45 | 1,35 |
| 3 | 8 | 6 | 0,13 | 0,02 | 0,10 |
| 4 | 8,8 | 1 | 0,93 | 0,86 | 0,86 |
| 5 | 9,6 | 1 | 1,73 | 2,99 | 2,99 |
| Итого |  | 12 |  |  | $$\sum\_{i=1}^{n}n\_{i}\left(x\_{i}-\overbar{X}\right)^{2}=7,46$$ |

$D\left(X\right)=\frac{1}{12}∙7,46=0,622$;

$σ\left(X\right)=\sqrt{0,622}=0,789$.

Дисперсия характеризует рассеивание, разбросанность значений случайной величины около ее математического ожидания.

Показатели вариации:

- Размах вариации: $R=x\_{max}-x\_{min}$

$R=10-6=4$ *(тыс. руб.)*

- Коэффициент вариации: $V=\frac{σ}{\overbar{X}}∙100\%=\frac{0,789}{7,87}∙100\%=10,02\%$

Коэффициент вариации показывает относительную меру отклонения отдельных значений от среднеарифметических. Чем больше коэффициент вариации, тем относительно больший разброс и меньшая выровненность изучаемых объектов. Значение 10,02% говорит о достаточной однородности совокупности.

Коэффициент осцилляции: $V\_{R}=\frac{R}{\overbar{X}}∙100\%=\frac{4}{7,87}∙100\%=50,83\%$

Отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг среднего.

Находим медиану интервального ряда по формуле:

$Ме=x\_{0}+i\frac{\frac{\sum\_{i=1}^{n}f\_{i}}{2}-S\_{m-1}}{f\_{m}}$,

$x\_{0}-$нижняя граница медианного интервала;

$i$ *-* величина медианного интервала;

$f\_{i}$ *–* частоты интервального ряда;

$S\_{m-1}$ - сумма накопленных частот в интервалах, предшествующих медианному;

$f\_{m}$ - частота медианного интервала.

$$7,6+0,8∙\frac{\frac{12}{2}-4}{6}=7,87 (тыс.руб.)$$

Находим моду ряда по формуле:

$Мо=x\_{0}+i\frac{f\_{2}-f\_{1}}{\left(f\_{2}-f\_{1}\right)+\left(f\_{2}-f\_{3}\right)}$,

где:

$x\_{0}$ – нижняя граница модального интервала;

$i$ - разность между верхними и нижними границами модального интервала;

$f\_{1}$- частота интервала, предшествующего модальному;

$f\_{2}$ - частота модального интервала;

$f\_{3}$ - частота интервала, следующего за модальным.

$$7,6+0,8∙\frac{6-3}{\left(6-3\right)+(6-1)}=7,9 (тыс.руб.)$$

Вывод: результаты исследования ежемесячных издержек обращения за год свидетельствует о преобладании издержек обращения от 7,6 до 8,4 тыс. рублей. Их удельный вес в общей численности составил 50%.

Наименьший удельный вес имеют ежемесячные издержки от 6 до 6, 8 тыс. рублей, от 8,4 до 9,2 тыс. рублей и от 9,2 до 10 тыс. рублей. Удельный вес в общей численности месяцев года составляет 0,08%.

Расчеты показывают, что наиболее общим (обобщающим показателем) является среднее значение признака, равное 7,87 тыс. рублей.

Чаще всего издержки составляют 7,9 тыс. рублей.

Задача 4. Провести анализ показателей статистики издержек обращения.

Таблица 9.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Базисный период | Отчетный период |
| Товарооборот, тыс. руб. | 2345 | 2615 |
| Издержки обращения, тыс. руб. | 175 | 170 |

Решение.

Размер издержек обращения характеризуется двумя показателями:

1) абсолютной суммой затрат в рублях;

2) относительным уровнем издержек обращения в процентах к товарообороту.

Абсолютное изменение издержек обращения:

170-175=-5 (тыс. руб.)

Относительный уровень издержек обращения — это отношение абсолютной суммы издержек обращения к товарообороту, выраженное в процентах:

$$Y=\frac{C}{V}∙100\%$$

где:

 *С* — издержки обращения;

*V* — товарооборот.

 Для дальнейших расчетов построим вспомогательную таблицу (табл. 10)

Таблица 10.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Базисный период | Отчетный период | Относительный уровень издержек обращения$$Y=\frac{C}{V}∙100\%$$ |
| **В базисном периоде (**$Y\_{0}$**), %** | **В отчетном периоде (**$Y\_{1}$**), %** |
| Товарооборот, тыс. руб. | 2345 | 2615 | $$\frac{175}{2345}∙100=$$$$=7,46$$ | $$\frac{170}{2615}∙100=$$$$=6,50$$ |
| Издержки обращения, тыс. руб. | 175 | 170 |

Этот показатель характеризует сумму затрат в расчете на 100 руб. товарооборота.

При изучении динамики издержек обращения исчисляют следующие показатели:

 1) размер снижения (роста)уровня издержек обращения:

$$∆Y=Y\_{1}-Y\_{0}$$

$$∆Y=6,50-7,46=-0,96 (тыс.руб.)$$

Этот показатель характеризует экономию (перерасход) затрат в расчете на 100 руб. товарооборота. Т. е. затраты в расчете на 100 рублей товарооборота уменьшились на 0,96 тыс. рублей.

2) темп снижения (роста) уровня издержек обращения:

$$T\_{Р}=\frac{Y\_{1}}{Y\_{0}}∙100\%$$

$$T\_{Р}=\frac{6,50}{7,46}∙100=87,13$$

Таким образом, темп прироста относительно уровня издержек обращения составил:

87,13-100=-12,87 (%)

Выводы. В целом, издержки обращения в отчетном периоде уменьшились на 5 тыс. рублей по сравнению с базисным периодом, а затраты в расчете на 100 рублей товарооборота уменьшились на 0,96 тыс. рублей.

Темп снижения уровня издержек обращения составил 87,13%. т. е. снизился на 12,87% по сравнению с базисным.