## Задача 1

Имеются данные 24 заводов одной из отраслей промышленности (табл.1.1).

Таблица 1.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № завода | Среднегодовая стоимость ОФ, млн. грн. | Валовая продукция в сопоставимых ценах, грн. | № завода | Среднегодовая стоимость ОФ, млн. грн. | Валовая продукция в сопоставимых ценах, грн. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1,7 | 1,5 | 13 | 1,2 | 1,1 |
| 2 | 3,9 | 4,4 | 14 | 7 | 7,7 |
| 3 | 3,5 | 4,5 | 15 | 4,6 | 5,6 |
| 4 | 4,9 | 4,5 | 16 | 8,1 | 7,8 |
| 5 | 3,2 | 2 | 17 | 6,4 | 6 |
| 6 | 5,1 | 4,4 | 18 | 5,5 | 8,5 |
| 7 | 3,3 | 4 | 19 | 6,7 | 6,5 |
| 8 | 0,5 | 0,2 | 20 | 1 | 0,8 |
| 9 | 3,2 | 3,6 | 21 | 4,8 | 4,5 |
| 10 | 5,6 | 7,8 | 22 | 2,7 | 2,5 |
| 11 | 3,6 | 3 | 23 | 2,8 | 3,2 |
| 12 | 0,9 | 0,7 | 24 | 6,8 | 6,8 |

С целью изучения зависимости между среднегодовой стоимостью основных производственных фондов и выпуском валовой продукции произведите группировку по среднегодовой стоимости основных фондов, образовав 4 группы заводов с равными интервалами. По каждой группе и совместимости заводов подсчитайте:

1) число заводов;

2) среднегодовую стоимость основных фондов - всего и в среднем на один завод;

3) стоимость валовой продукции - всего и в среднем на один завод;

4) уровень фондоотдачи по группам. Результаты представьте в виде групповой таблицы. Сделайте выводы.

Решение:

1. Определим величину интервала группировочного признака.

Среднегодовая стоимость основных фондов является группировочным признаком.

 

где *xmax*- максимальное значение;

*xmin* - минимальное значение группировочного признака;

*σ* - число образуемых групп.

2. Определим границы интервалов.

xmin → 0,5 … 2,4

2,4 … 4,2

4,2 … 6,3

6,3 … 8,1 ← xmax

Составим вспомогательную таблицу.

Таблица 1.2 Вспомогательная таблица.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Группы по с/г стоимости ОФ | Номер завода | Среднегодовая стоимость ОФ, млн. грн. | Валовая продукция в сопост. ценах, грн. |
| 1 | 0,5 - 2,4 | 1 | 1,7 | 1,5 |
| 8 | 0,5 | 0,2 |
| 12 | 0,9 | 0,7 |
| 13 | 1,2 | 1,1 |
| 20 | 1 | 0,8 |
|  | Итого | 5 | 5,3 | 4,3 |
| 2 | 2,4 - 4,3 | 2 | 3,9 | 4,4 |
| 3 | 3,5 | 4,5 |
| 5 | 3,2 | 2 |
| 7 | 3,3 | 4 |
| 9 | 3,2 | 3,6 |
| 11 | 3,6 | 3 |
| 22 | 2,7 | 2,5 |
| 23 | 2,8 | 3,2 |
|  | Итого | 8 | 26,2 | 27,2 |
| 3 | 4,3 - 6,2 | 4 | 4,9 | 4,5 |
| 6 | 5,1 | 4,4 |
| 10 | 5,6 | 7,8 |
| 15 | 4,6 | 5,6 |
| 18 | 5,5 | 8,5 |
| 21 | 4,8 | 4,5 |
|  | Итого | 6 | 30,5 | 35,3 |
| 4 | 6,2 - 8,1 | 14 | 7 | 7,7 |
| 16 | 8,1 | 7,8 |
| 17 | 6,4 | 6 |
| 19 | 6,7 | 6,5 |
| 24 | 6,8 | 6,8 |
|  | Итого | 5 | 35 | 34,8 |
|  | Всего | 24 | 97 | 101,6 |

Групповые показатели рабочей таблицы и вычисленные на их основе средние показатели занесем в сводную аналитическую таблицу.

Таблица 1.3 Группировка заводов по среднегодовой стоимости ОФ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы, № п\п | Группы по ср/г стоимости ОФ | Количество заводов, шт. | Средняя ср/год ст-ть ОФ, млн. грн. | Валовая продукция в сопоставимых ценах, грн | |
| всего | на один завод |
| А | Б | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0,5 - 2,4 | 5 | 1,06 | 4,3 | 0,86 |
| 2 | 2,4 - 4,3 | 8 | 3,275 | 27,2 | 3,4 |
| 3 | 4,3 - 6,2 | 6 | 5,08 | 35,3 | 5,88 |
| 4 | 6,2 - 8,1 | 5 | 7 | 34,8 | 6,96 |
|  | Итого | 24 | 4,1 | 101,6 | 4,2 |

Среднегодовая стоимость ОФ: Стоимость валовой продукции:

5,3/5 = 1,064,3/5 = 0,86

26,2/8 = 3,27527,2/8 = 3,4

30,5/6 = 5,08 35,3/6 = 5,88

35/5 = 7 34,8/5 = 6,96

Итого: 97/24 = 4,1 Итого: 101,6/24 = 4,2

Вывод: с ростом среднегодовой стоимости основных фондов растет стоимость валовой продукции, следовательно, между изучаемыми показателями существует прямая зависимость.

## Задача 2

Имеются данные по двум заводам, вырабатывающим однородную продукцию (табл.2)

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер завода | 1998 год | | 1999 год | |
| Затраты времени на единицу продукции, ч | Изготовление продукции, шт. | Затраты времени на единицу продукции, ч | Затраты времени на всю продукцию, ч |
| 1 | 2,5 | 150 | 1,9 | 380 |
| 2 | 3,2 | 250 | 3,4 | 850 |

Вычислите средние затраты времени на изготовление единицы продукции по двум заводам с 1998 по 1999 годы.

Укажите, какой вид средней необходимо применить при вычислении этих показателей.

Решение:

Если в статистической совокупности дан признак *xi*и*fi* его частота, то расчет ведем по формуле средней арифметической взвешенной.



2,9 (ч)

Если дан признак *xi*, нет его частоты *fi*, а дан объем*M = xifi* распространения явления, тогда расчет ведем по формуле средней гармонической взвешенной:



2,7 (ч)

В среднем затраты времени на изготовление единицы продукции в 1998 году выше, чем в 1999 г.

## Задача 3

Для определения средней суммы вклада в сберегательных кассах района, имеющего 9000 вкладчиков, проведена 10% -я механическая выборка, результаты которой представлены в табл.3.

Таблица 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы вкладов по размеру, грн. - *xi* | До 200 | 200-400 | 400-600 | 600-800 | Св.800 | Итого |
| Число вкладчиков - *fi* | 85 | 110 | 220 | 350 | 135 | 900 |
|  | 100 | 300 | 500 | 700 | 900 |  |
| *x - A* | -600 | -400 | -200 | 0 | 200 |  |
|  | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 |  |
|  | -255 | -220 | -220 | 0 | 135 | -560 |
|  | -475 | -275 | -75 | 125 | 325 |  |
|  | 225625 | 75625 | 5625 | 15625 | 105625 |  |
|  | 19178125 | 8318750 | 1237500 | 5468750 | 14259375 | 48462500 |

По данным выборочного обследования вычислить:

применяя способ моментов:

а) среднюю сумму вкладов;

б) дисперсию и среднее квадратическое отклонение вклада;

коэффициент вариации;

с вероятностью 0,954 возможные границы, в которых находится средняя сумма вкладов в сберкассе района;

с вероятностью 0,954 возможные границы, в которых находится удельный вес вкладчиков, вклад которых не превышает 400 грн.

Решение:

Среднюю сумму вкладов способом моментов определим по формуле:



где А - постоянная величина, на которую уменьшаются все значения признака.

В вариационных рядах с равными интервалами в качестве такой величины принимается варианта ряда с наибольшей частотой.

*i =* величина интервала.

Находим середины интервалов: 

200 + 400/2 = 300 - для закрытых интервалов;

Для открытых интервалов вторая граница достраивается:

0 + 200/2 = 100

Величина интервала *i =* 200.

Наибольшая частота равна 350, следовательно А = 700.



Вывод: в среднем сумма вкладов составляет 575 грн.

Дисперсия: ;

Коэффициент вариации: 

Среднеквадратичное отклонение: ;

## Задача 4

Имеются данные о младенческой смертности на Украине (табл.4.1).

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| Умерло детей в возрасте до 1 года (всего), тыс. чел. | 12,5 | 11,7 | 11,9 | 10,6 | 9,4 | 9,2 |

Для анализа ряда динамики исчислите:

1) абсолютный прирост, темпы роста и прироста (по годам и к базисному 1995 г), абсолютное содержание 1% прироста (полученные показатели представьте в виде таблицы);

2) среднегодовой темп роста и прироста младенческой смертности: а) с 1990 по 1996 годы; б) с 1995 по 1999 годы; в) с 1990 по 1999 годы. Изобразите исходные данные графически. Сделайте выводы.

Решение:

1. Абсолютный прирост (Δi) определяется как разность между двумя уровнями динамического ряда и показывает, на сколько данный уровень ряда превышает уровень, принятый за базу сравнения Δi=yi-yбаз, где yi - уровень сравниваемого периода; yбаз - базисный уровень.

При сравнении с переменной базой абсолютный прирост будет равен Δi=yi-yi-1, где yi - уровень сравниваемого периода; yi-1 - предыдущий уровень.

Темпы роста определяются как процентное отношение двух сравниваемых уровней:

При сравнении с базисом:

.

По годам:

.

Темп прироста показывает, на сколько процентов уровень данного периода больше (или меньше) базисного уровня.

По отношению к базисному:

;

по годам:



или можно вычислять так:

Тп=Тр-100%.

Абсолютное содержание 1% прироста - сравнение темпа прироста с показателем абсолютного роста:

.

2. Среднегодовая младенческая смертность вычисляется по формуле:

.



3. Среднегодовой абсолютный прирост вычисляется по формуле:

.



4. Базисный темп роста с помощью взаимосвязи цепных темпов роста вычисляется по формуле:

.

5. Среднегодовой темп роста вычисляется по формуле:

.

Среднегодовой темп прироста вычисляется по формуле:

.

Рассчитанные данные представим в таблице 4.2

Таблица 4.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Умерло, тыс. чел. | Абсол. прирост | | Ср. год. темп роста | | Ср. год. темп прироста | | А*і* |
| цепн. | базисн. | цепн. | базисн. | цепн. | базисн. |
| 1990 | 12,3 | - | 0,7 |  | 102,973 |  | 2,973046 |  |
| 1995 | 11,6 | 0,7 | 0 | 98,83 | 100 | -1,16504 | 0 | 0,123 |
| 1996 | 11,1 | 0,5 | 0,5 | 97,82 | 97,82109 | -2,17891 | -2,17891 | 0,116 |
| 1997 | 10,6 | 0,5 | 0 | 97,72 | 95,59253 | -2,2782 | -4,40747 | 0,111 |
| 1998 | 9 | 1,6 | 1,6 | 92,14 | 88,08303 | -7,85573 | -11,917 | 0,106 |
| 1999 | 9,3 | -0,3 | -1,9 | 101,65 | 89,53905 | 1,653005 | -10,461 | 0,09 |

В качестве базисного берем 1995 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Среднегодовой темп роста | | |
| с 1990 по 1996 | 98,30 | |
| с 1995 по 1999 | 94,63 |
| с 1990 по 1999 | 96,94 |
| Среднегодовой темп прироста | |
| с 1990 по 1996 | -1,70 |
| с 1995 по 1999 | -5,37 |
| с 1990 по 1999 | -3,06 |



## Задача 5

Реализация товаров на колхозном рынке характеризуется данными представленными в табл.5.

Таблица 5.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование товара | Базисный период | | Отчетный период | |
| Количество, тыс. кг. | Цена 1 кг., грн | Количество, тыс. грн. | Цена 1 кг., грн |
| Картофель | 15,5 | 0,4 | 21 | 0,6 |
| Мясо | 3,5 | 5,5 | 4 | 8 |

Определите:

1) общий индекс физического объема продукции;

2) общий индекс цен и абсолютный размер экономии (перерасхода) от изменения цен;

3) на основании исчисленных индексов определить индекс товарооборота.

Решение.

Индекс представляет собой относительную величину, получаемую в результате сопоставления уровней сложных социально-экономических показателей во времени, в пространстве или с планом.

Индивидуальными называются индексы, характеризующие изменения только одного элемента совокупности.

Общий индекс отражает изменение по всей совокупности элементов сложного явления.

Стоимость - это качественный показатель.

Физический объем продукции - количественный показатель.

Общий индекс физического объема продукции вычисляется по формуле:

,

где *p0* и *р1 -* цена единицы товара соответственно в базисном и отчетном периодах; *q0* и *q1 -* количество (физический объем) товара соответственно в базисном и отчетном периодах. Количество проданных товаров увеличилось на 19,4%.

Или в деньгах: 30,4 - 25,45 = 4,95 тыс. грн.

Общий индекс стоимости вычисляется по формуле:



Следовательно, цены на данные товары в среднем увеличились на 46,7%.

Сумма сэкономленных или перерасходованных денег:

сумма возросла на 46,7%, следовательно, население в отчетном периоде на покупку данных товаров дополнительно израсходует: 44,6 - 30,4 = 14,2 тыс. грн.

Общий индекс товарооборота вычисляется по формуле:





Товарооборот в среднем возрос на 75,2%.

Взаимосвязь индексов:



1,467 \* 1, 194 = 1,752

## Задача 6

Имеются данные о выпуске одноименной продукции и её себестоимости по двум заводам (табл.6).

Таблица 6.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Завод | Производство продукции, тыс. шт. | | Себестоимость 1 шт., грн. | |
| I квартал | II квартал | I квартал | II квартал |
| I | 120 | 180 | 100 | 96 |
| II | 60 | 80 | 90 | 100 |

Вычислите индексы:

1) себестоимости переменного состава;

2) себестоимости постоянного состава;

3) структурных сдвигов. Поясните полученные результаты.

Решение.

Индекс себестоимости переменного состава вычисляется по формуле:



где *z0* и *z1 -* себестоимость единицы продукции соответственно базисного и отчетного периодов;

*q0* и *q1 -* количество (физический объем) продукции соответственно в базисном и отчетном периодах.



Индекс показывает, что средняя себестоимость по двум заводам повысилась на 0,6%, это повышение обусловлено изменением себестоимости продукции по каждому заводу и изменением структуры продукции (увеличением объема выпуска).

Выявим влияние каждого из этих факторов.

Индекс себестоимости постоянного состава вычисляется по формуле:





То есть себестоимость продукции по двум заводам в среднем возросла на 0,3%.

Индекс себестоимости структурных сдвигов вычисляется по формуле:

 или 



Взаимосвязь индексов:



1,003 \* 1,003 = 1,006

Вывод:

Индекс себестоимости переменного состава зависит от изменения уровня себестоимости и от изменения объема производства, т.е. средний прирост себестоимости составил 0,6%.

Индекс себестоимости постоянного состава показывает изменение себестоимости при фиксированном объеме производства, т.е. в среднем по заводам себестоимость повысилась на 0,3%. Индекс себестоимости переменного состава выше, чем индекс себестоимости постоянного состава, это свидетельствует о том, что произошли благоприятные структурные сдвиги. Индекс структурных сдвигов равен 1,003%, т.е. за счет изменения объемов производства по заводам средняя себестоимость повысилась на 0,3%.

## Задача 7

Для изучения тесноты связи между выпуском валовой продукции на один завод (результативный признак Y) и оснащенностью заводов основными производственными фондами (факторный признак X) по данным задачи 1 вычислить коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

Решение: показателем тесноты связи между факторами, является линейный коэффициент корреляции. Линейный коэффициент корреляции вычислим по формуле:

.

Линейное уравнение регрессии имеет вид: y=bx-а.

Коэффициент детерминации показывает насколько вариация признака зависит от фактора, положенного в основу группировки и вычисляется по формуле:



где δ2 - внутригрупповая дисперсия; σ2 - общая дисперсия.

Общая дисперсия характеризует вариацию признака, который зависит от всех условий в данной совокупности. Межгрупповая дисперсия отражает вариацию изучаемого признака, которая возникает под влиянием фактора, положенного в основу группировки и рассчитывается по формуле:



где среднее значение по отдельным группам; *fi -* частота каждой группы.



Средняя из внутригрупповых дисперсия:



где  - дисперсия каждой группы.



Эмпирическое корреляционное отношение рассчитывается по формуле:



Все расчетные данные приведены в таблице 7.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № завода | Среднегодовая стоимость ОФ, млн. грн. (X) | Валовая продукция в сопоставимых ценах, грн. (Y) | X^2 | Y^2 | XY |
| 1 | 1,6 | 1,5 | 2,56 | 2,25 | 2,55 |
| 2 | 3,9 | 4,2 | 15,21 | 17,64 | 17,16 |
| 3 | 3,3 | 4,5 | 10,89 | 20,25 | 15,75 |
| 4 | 4,9 | 4,4 | 24,01 | 19,36 | 22,05 |
| 5 | 3,0 | 2,0 | 9 | 4 | 6,4 |
| 6 | 5,1 | 4,2 | 26,01 | 17,64 | 22,44 |
| 7 | 3,1 | 4,0 | 9,61 | 16 | 13,2 |
| 8 | 0,5 | 0,4 | 0,25 | 0,16 | 0,1 |
| 9 | 3,1 | 3,6 | 9,61 | 12,96 | 11,52 |
| 10 | 5,6 | 7,9 | 31,36 | 62,41 | 43,68 |
| 11 | 3,5 | 3,0 | 12,25 | 9 | 10,8 |
| 12 | 0,9 | 0,6 | 0,81 | 0,36 | 0,63 |
| 13 | 1,0 | 1,1 | 1 | 1,21 | 1,32 |
| 14 | 7,0 | 7,5 | 49 | 56,25 | 53,9 |
| 15 | 4,5 | 5,6 | 20,25 | 31,36 | 25,76 |
| 16 | 8,1 | 7,6 | 65,61 | 57,76 | 63,18 |
| 17 | 6,3 | 6,0 | 39,69 | 36 | 38,4 |
| 18 | 5,5 | 8,4 | 30,25 | 70,56 | 46,75 |
| 19 | 6,6 | 6,5 | 43,56 | 42,25 | 43,55 |
| 20 | 1,0 | 0,9 | 1 | 0,81 | 0,8 |
| 21 | 4,7 | 4,5 | 22,09 | 20,25 | 21,6 |
| 22 | 2,7 | 2,3 | 7,29 | 5,29 | 6,75 |
| 23 | 2,9 | 3,2 | 8,41 | 10,24 | 8,96 |
| 24 | 6,8 | 6,9 | 46,24 | 47,61 | 46,24 |
| Итого | 95,6 | 100,8 | 485,96 | 561,62 | 523,49 |
| Среднее | 3,824 | 4,032 | 19,4384 | 22,4648 | 21,81 |



Подставив вычисленные значения в формулу, получим:

Коэффициент детерминации η2 = 0,87.

Эмпирическое корреляционное отношение имеет вид: у = 1,0873х - 0,161.

Линейный коэффициент корреляции r = 0,93.

a=0,161b=1,0873

Так как значение коэффициента корреляции близко к единице, то между выпуском валовой продукции и оснащенностью заводов основными производственными фондами есть тесная зависимость.

b - коэффициент регрессии, т.к b > 0, то связь прямая.

## Список использованной литературы

1. Адамов В.Е. Факторный индексный анализ. - М.: Статистика, 1997.

2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2004.

3. Ефимова М.Р., Рябцев В.Ф. Общая теория статистики: Учебник. М.: Финансы и статистика, 1999.