Контрольная работа №1

**Задание №1**

Таблица №1

Показатели деятельности производственных предприятий за 2000 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Дебиторская задолженность, млн.руб. | Курсовая цена акии, руб. | №  п/п | Дебиторская задолж-ть, млн.руб. | Курсовая цена акии, руб. | №  п/п | Дебиторская задолж-ть, млн.руб. | Курсовая цена акии, руб. |
| 1 | 68 | 76 | 31 | 51 | 88 | 61 | 45 | 124 |
| 2 | 34 | 112 | 32 | 35 | 108 | 62 | 35 | 117 |
| 3 | 49 | 113 | 33 | 47 | 112 | 63 | 69 | 64 |
| 4 | 40 | 109 | 34 | 33 | 80 | 64 | 62 | 52 |
| 5 | 56 | 91 | 35 | 28 | 120 | 65 | 36 | 114 |
| 6 | 45 | 95 | 36 | 58 | 88 | 66 | 42 | 78 |
| 7 | 44 | 115 | 37 | 32 | 104 | 67 | 52 | 85 |
| 8 | 40 | 114 | 38 | 58 | 94 | 68 | 56 | 57 |
| 9 | 47 | 133 | 39 | 44 | 107 | 69 | 66 | 98 |
| 10 | 47 | 116 | 40 | 68 | 82 | 70 | 32 | 119 |
| 11 | 49 | 85 | 41 | 64 | 84 | 71 | 68 | 94 |
| 12 | 65 | 91 | 42 | 25 | 101 | 72 | 47 | 94 |
| 13 | 54 | 82 | 43 | 54 | 98 | 73 | 59 | 83 |
| 14 | 59 | 105 | 44 | 70 | 89 | 74 | 29 | 118 |
| 15 | 36 | 124 | 45 | 19 | 118 | 75 | 36 | 116 |
| 16 | 70 | 70 | 46 | 28 | 90 | 76 | 57 | 96 |
| 17 | 64 | 84 | 47 | 54 | 123 | 77 | 54 | 117 |
| 18 | 48 | 106 | 48 | 48 | 107 | 78 | 60 | 93 |
| 19 | 30 | 128 | 49 | 44 | 97 | 79 | 45 | 81 |
| 20 | 58 | 105 | 50 | 39 | 126 | 80 | 54 | 103 |
| 21 | 48 | 121 | 51 | 26 | 147 |  |  |  |
| 22 | 69 | 79 | 52 | 58 | 88 |  |  |  |
| 23 | 58 | 82 | 53 | 28 | 111 |  |  |  |
| 24 | 49 | 80 | 54 | 47 | 121 |  |  |  |
| 25 | 76 | 37 | 55 | 58 | 104 |  |  |  |
| 26 | 59 | 101 | 56 | 62 | 63 |  |  |  |
| 27 | 74 | 98 | 57 | 62 | 99 |  |  |  |
| 28 | 54 | 98 | 58 | 42 | 114 |  |  |  |
| 29 | 36 | 134 | 59 | 67 | 99 |  |  |  |
| 30 | 75 | 39 | 60 | 72 | 94 |  |  |  |

На основе исходных данных, соответствующих Вашему варианту, выполнить:

1. Структурную равноинтервальную группировку по двум признакам. Если вариация группировочного признака значительна и его значение для отдельных групп необходимо представить в виде интервалов, то при построении группировки по признаку №1 принять число групп равным 7, а по признаку №2 – 8. Результаты группировки представить в таблице и сделать выводы.
2. Аналитическую группировку. Для этого выбрать признак – фактор и признак – результат, обосновав их выбор. При построении аналитической группировки использовать равнонаполненную группировку по признаку – фактору (в каждой группировке приблизительно одинаковое количество наблюдений). Результаты группировки представить в таблице. Сделать выводы о наличии и направлении взаимосвязи между признаками.
3. Комбинационную группировку по признаку – фактору и признаку – результату. Результаты представить в виде таблицы. Сделать выводы.

Выберем признак – фактор и признак – результат. Факторным признаком я выбрала показатель собственных оборотных средств предприятий, млн. руб., так как считаю, что от количества собственных оборотных средств зависит объем прибыли. Следовательно, объем балансовой прибыли можно обозначить как признак – результат.

Выполним структурную группировку по 1 признаку, разбив статистическую совокупность на 7 групп. Разобьем статистическую совокупность на интервалы. Величина интервала определяется по формуле:

i =  млн. руб.

где n количество групп.

Таблица №2

Структурная группировка собственных оборотных средств

Производственных предприятий, млн. руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дебиторская задолженность,  млн.руб. | Число наблюдений | Удельный вес,  в % |
| 19 - 27,14 | 3 | 4% |
| 27,14 - 35,29 | 11 | 14% |
| 35,29 - 43,43 | 9 | 11% |
| 43,43 - 51,57 | 17 | 21% |
| 51,57 - 59,71 | 20 | 25% |
| 59,71 - 67,86 | 9 | 11% |
| 67,86 - 76 | 11 | 14% |
| Итого | 80 | 100% |



Вывод: Самая крупная группа, состоящая из 20 предприятий, имеет дебиторскую задолженность в интервале от 51,57 до 59,71 млн. руб. Следующей по размеру группой, 17 предприятий, с дебиторской задолженностью в интервале от 43,43 до 51,57 млн. руб. Всего три предприятия имеют дебиторскую задолженность в пределах от 19 до 27,14 млн. руб. Дебиторская задолженность двух групп из 11 предприятий лежит в пределах от 27,14 до 35,29 млн. руб., и от 67,86 до 76 млн. руб. И двух групп из 9 предприятий в пределах от 35,29 до 43,43 млн руб. и от 59,71 до 67,86 млн. руб.

Разобьем статистическую совокупность на 8 групп, выполнив структурную группировку по 2 признаку. Величина интервала составит:

i = руб.

Таблица №3

Структурная группировка наблюдений дивидендов, начисленных по результатам деятельности предприятия, млн. руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Курсовая цена акции, руб. | Число наблюдений | Удельный вес,  в % |
| 37 - 50,75 | 2 | 3% |
| 50,75 - 64,5 | 4 | 5% |
| 64,5 - 78,25 | 3 | 4% |
| 78,25 - 92 | 19 | 24% |
| 92 - 105,75 | 21 | 26% |
| 105,75 - 119,5 | 20 | 25% |
| 119,5 - 133,25 | 9 | 11% |
| 133,25 - 147 | 2 | 3% |
| Итого | 80 | 100% |



Вывод: Наиболее многочисленная группа, состоящая из 21 предприятия, определяет курсовые цены акций от 92 до 105,75 руб. Две наименьшие, по количеству предприятий группы, определяют цены от 37 до 50,75 руб. и от 133,25 до 147 руб. 25% от всех предприятий определяют цены от 105,75 до 119,5 руб. 19 предприятий, определяют цены в пределах от 78,25 до 92 руб. 5% от всех предприятий определяет курсовые цены акций в интервале от 50,75 до 64,5 руб.

Проведем аналитическую группировку по этим признакам.

Таблица №4

Аналитическая группировка наблюдений показателей дебиторской задолженности, млн. руб., к средним значениям

дивидендов, млн. руб.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дебиторская задолженность,  млн.руб. | Число  наблюдений | Средний показатель курсовой цены акций, руб. | Сумма дивидендов,  млн. руб. |
| 19 - 27,14 | 3 | 42,67 | 128,01 |
| 27,14 - 35,29 | 11 | 73,64 | 810,04 |
| 35,29 - 43,43 | 9 | 76,1 | 684,9 |
| 43,43 - 51,57 | 17 | 88,78 | 1509,26 |
| 51,57 - 59,71 | 20 | 130,72 | 2614,4 |
| 59,71 - 67,86 | 9 | 116,67 | 1050,03 |
| 67,86 - 76 | 11 | 127,36 | 1400,96 |
| Итого | 80 |  | 8197,6 |

Вывод: При рассмотрении данной статистической совокупности видно, что при увеличении показателей дебиторской задолженности, среднее значение курсовые цены акций увеличивается. Следовательно, между признаками связь прямая.

Проведем комбинационную группировку по этим двум признакам.

Таблица №5

Распределение показателей дебиторской задолженности, млн. руб.,

к курсовой цене акций, руб.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дебиторская  задолженность,  млн. руб  Дивиденды  млн. уб. | 19 – 27,14 | 27,14 – 35,29 | 35,29 – 43,43 | 43,43 – 51,57 | 51,57 – 59,71 | 59,71 – 67,86 | 67,86 - 76 | **Итого** |
| 37 - 50,75 | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 50,75 - 64,5 | 1 | 3 | - | - | - | - | - | 4 |
| 64,5 - 78,25 | - | 3 | - | - | - | - | - | 3 |
| 78,25 - 92 | - | 5 | 9 | 5 | - | - | - | 19 |
| 92 - 105,75 | - | - | - | 12 | 9 | - | - | 21 |
| 105,75 - 119,5 | - | - | - | - | 11 | 9 | - | 20 |
| 119,5 - 133,25 | - | - | - | - | - | - | 9 | 9 |
| 133,25 - 147 | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 |
| Итого | 3 | 11 | 9 | 17 | 20 | 9 | 11 | 80 |

Вывод: Рассмотрев данную таблицу, мы увидим, что максимальные частоты располагаются на главной диагонали, проходящей из левого верхнего угла в правый нижний угол. Следовательно, связь между признаками прямая.

**Задание № 2**

1. На основе равноинтервальной структурной группировки (для любого признака) построить вариационный частотный и кумулятивный ряды распределения, оформить в таблице, изобразить графически.
2. Проанализировать вариационный ряд распределения, вычислить:
   * среднее арифметическое значение признака;
   * медиану и моду, квартили и децили распределения;
   * среднее квадратичное отклонение;
   * коэффициент вариации.

3) Проверить теорему о разложении дисперсии, используя данные аналитической группировки.

4) Сделать выводы.

На основе структурной группировки построим таблицу:

Таблица №6

Вариационное распределение показателей дебиторской задолженности,

млн. руб.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дебиторская задолженность,  млн.руб. | Число наблюд-й  fi | Накопительная частота. S | Середина интервала, млн.руб. xi | xi - | (xi – )2 | (x– )2·fi |
| 37 - 50,75 | 2 | 2 | 43,88 | -54,83 | 3006,12 | 6012,25 |
| 50,75 - 64,5 | 4 | 6 | 57,63 | -41,08 | 1687,41 | 6749,65 |
| 64,5 - 78,25 | 3 | 9 | 71,38 | -27,33 | 746,83 | 2240,48 |
| 78,25 - 92 | 19 | 28 | 85,13 | -13,58 | 184,37 | 3502,94 |
| 92 - 105,75 | 21 | 49 | 98,88 | 0,17 | 0,03 | 0,62 |
| 105,75 - 119,5 | 20 | 69 | 112,63 | 13,92 | 193,82 | 3876,37 |
| 119,5 - 133,25 | 9 | 78 | 126,38 | 27,67 | 765,73 | 6891,59 |
| 133,25 - 147 | 2 | 80 | 140,13 | 41,42 | 1715,77 | 3431,54 |
| Итого | 80 |  |  |  |  | 32705,449 |

Определим среднюю величину, по исходным данным, используя формулу средней арифметической взвешенной:  = где, *xi* – варианта,

*fi* – частоты,

Мода – наиболее часто встречающееся значение признака, вычисляется по формуле: Мо =

=

*х0* – нижняя граница модального интервала,

*iMo*- значение модального интервала,

*fMo* – модальная частота,

*fMo-1*- частота предшествующая модальной,

*fMo+1* – частота следующая за модальной.

Meдиана – это варианта признака, которая находится в середине вариационного ряда. Вычисляется по формуле:

Me = 

*хМе* - нижняя граница медианного интервала,

*iMe* - медианный интервал,

*fi* – сумма частот,

*SMe-1* – накопленная частота,

*fМе* – медианная частота.



Квартили – значение признака, делящие упорядоченную по значению признака совокупность на 4 равные части. 1-ая квартиль (Q1) определяет такое значение признака, что ¼ единиц совокупности имеют значения признака меньше, чем Q1, а ¾ - значения больше чем Q1. 2-ая квартиль (Q2) равна медиане. 3-я квартиль (Q3) определяет такое значение признака, что ¾ единиц совокупности имеют значения признака меньше, чем Q3, а ¼ - больше, чем Q3. Значение квартилей определяются по накопленным частотам: 

Q¼ = 86,21 руб.; Q½ = 100,68 руб.; Q¾ = 113,31 руб.;

где, *х0* – нижняя граница интервала, в котором находится i-ая квартиль;

*F(x0)* – сумма накопленных частот интервалов, предшествующих интервалу, в котором находится i-ая квартиль;

*NQi* – частота интервала, в которой находится i-ая квартиль.

Децили - значение признака, делящее упорядоченную совокупность на 10 равных частей. 

D1 = 69,71 руб.; D2 = 84,06 руб.; D3 = 90,22 руб.;

D4 = 99,56 руб.; D5 = 106,04 руб.; D6 = 112,51руб.;

D7 = 126,26 руб.; D8 = 134,01 руб.; D9 = 187,85 руб.;

Дисперсия представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины и вычисляется по формуле: σ2 = 

Среднее квадратическое отклонение:

σ =

Коэффициент вариации: КВ = V =  < 33%

Вывод: Наиболее частый вариант показателей курсовых цен акций предприятий, составляет 101,17 руб. 50% предприятий определяют курсовую цену акций менее 99,86 руб., а другие 50% более 99,86 руб. Среднее арифметическое курсовых цен акций составило 98,7 руб. Дисперсия равна 408,82 руб. Каждое значение показателей курсовых цен отклоняется от их средней величины на 20,22 руб. Коэффициент вариации равен 20,5%, что меньше 33% и, следовательно, совокупность однородна.

Теорема о разложении дисперсии говорит, что общая дисперсия Y – σ2 может быть разложена на две составные части: межгрупповую – δ2 и среднюю из внутригрупповых – ε2 дисперсии:

= *305,61 + 580,81 = 886,42 руб.*

Межгрупповая дисперсия характеризует ту часть общей вариации Y, которая обусловлена делением совокупности на группы.

 *руб.*

Средняя из внутригрупповых дисперсий характеризует остаточную вариацию, несвязанную с группированием.

 *млн. руб.*

**Контрольная работа №2**

**Задание № 1**

1. Пользуясь таблицами №2 и №3, сформировать таблицу исходных данных.

2. Определить индивидуальные индексы:

* физического объема;
* цены;
* стоимости.

3. Определить общие индексы:

* физического объема;
* цены;
* стоимости.

Для текущего периода общие индексы должны быть определены как средние из индивидуальных.

Объяснить экономический смысл каждого из индексов, показать взаимосвязь между ними.

4. Определить абсолютное изменение стоимости произведенной продукции в текущем периоде по сравнению с базисным, в том числе, за счет изменения цен и за счет изменения выпуска продукции.

5. Считая продукцию однородной, определить, как изменилась средняя цена единицы продукции, и как при этом повлияло изменение цен и изменение структуры выпускаемой продукции. Объяснить полученные результаты.

Таблица №7

Данные выпуска продукции за отчетный и базисный период

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид  продукции | Базисный период | | Отчетный период | |
| Выпуск прод-и, тыс.шт. | Цена за единицу, тыс.руб./шт | Выпуск прод-и, тыс.шт. | Цена за единицу, тыс.руб./шт |
| А | 66 | 3 | 40 | 3 |
| Б | 56 | 5 | 75 | 6 |
| В | 63 | 7 | 65 | 11 |

Индивидуальный индекс физического объема:

 0,6 · 100% = 60%

 1,3 · 100% = 130%

 1,03 · 100% = 103%

Индивидуальный индекс цены:

 1 · 100% = 100%

 1,2 · 100% = 120%

 1,57 · 100% = 157%

Индивидуальный индекс стоимости:

 0,6 · 100% = 60%

 1,61 · 100% = 161%

 1,62 · 100% = 162%

Вывод: Объем выпуска продукции А снизился в 0,6 раза, по сравнению с базисным. Объем выпуска продукции В увеличился в 1,3 раза, а продукции С увеличился в 1,03 раза.

Цена продукции А, в отчетном периоде по сравнению с базисным, осталась неизменной. Цена продукции В увеличилась на 20%, а продукции С в 1,57 раза.

В текущем периоде по сравнению с базисным стоимость продукции А уменьшилась на 40%, продукции В в 1,61 раза, а продукции С в 1,62 раза.

Общие индексы.

 

В результате изменения цены стоимость продукции в отчетном периоде изменилась в 1,35 раза или на 35%. В результате изменения цены продукции стоимость продукции изменится в 1,34 раза, при неизменном объеме продукции в текущем периоде.

 

Ipq = 

В результате изменения цен продукции его стоимость в отчетном периоде уменьшилась в 0,77 раза или на 23%. В результате изменения цены стоимость увеличилась в 1,05 раза, при неизменном объеме продукции в текущем периоде. Стоимость продукции изменилась на 40%.

Общее абсолютное изменение стоимости продукции за счет двух факторов составляет: ∆pq = ∑pi · qi - ∑p0 · q0 = 1285 – 919= 366 тыс. руб.

Следовательно, изменение стоимости продукции, за счет изменения двух факторов, произошло на 366 тыс. руб., с перерасходом.

Абсолютное изменение общей стоимости продукции за счет изменения цены: ∆p = ∑pi · qi - ∑p0 · qi = 1285 – 950 = 335 тыс. руб.

Изменение стоимости продукции, за счет изменения цены, произошло на 335 тыс. руб., с перерасходом.

Абсолютное изменение общей стоимости продукции за счет изменения

физического объема: ∆q = ∑p0 · qi - ∑p0 · q0 = 950 – 919 = 33 тыс. руб.

Изменение стоимости продукции, за счет изменения физического объема, произошло на 33 тыс. руб., также с перерасходом.

Определим, как изменилась средняя цена единицы продукции:



Средняя цена единицы продукции изменилась в 1,49 раза, или увеличилась на 49% в результате практически неизменных цен на продукцию и изменении структуры продукции.

**Задание № 2**

1. Используя результаты расчетов, выполненных в задании №2 контрольной работы №1, и полагая, что эти данные получены при помощи собственно-случайного 10% бесповторного отбора, определить:

а) пределы, за которые с доверительной вероятностью 0,954 не выйдет среднее значение признака, рассчитанное по генеральной совокупности;

б) как нужно изменить объем выборки, чтобы снизить предельную ошибку средней величины на 50%.

1. Используя результаты расчетов, выполненных в задании №2 контрольной работы №1, и полагая, что эти данные получены при помощи повторного отбора, определить:

а) пределы, за которые в генеральной совокупности не выйдет значение доли дивидендов, у которых индивидуальные значения признака превышают моду (уровень доверительной вероятности установите по своему усмотрению);

б) как изменить объем выборки, чтобы снизить предельную ошибку доли на 20%.

1. а). Определим пределы, за которые с доверительной вероятностью 0,954 не выйдет среднее значение признака, рассчитанное по генеральной совокупности;

Нам известно:  = 50,35 млн. руб.. р = 0,954

σ2 = 185.82 млн. руб. t = 2 (по таблице)

Так как мы имеем собственно – случайный 10% бесповторный отбор, то N = 800 предприятий, а n = 80 регионов.

Необходимо определить среднюю ошибку выборки:

μ(х) =  млн. руб..

где σ2(х) – дисперсия выборочной совокупности,

n – объем выборочной совокупности,

N - объем генеральной совокупности.

Предельная ошибка выборки определяется по формуле:

∆ = tμ = 2 · 1,45 = 2,9 млн. руб.

Зная выборочную среднюю величину признака и предельную ошибку выборки, можно определить границы, в которых заключена генеральная средняя:  – Δ ≤  ≤  +Δ

47,45 ≤  ≤ 53,25

Вывод: На основании проведенного выборочного обследования с вероятностью 0,954 можно заключить, что средние значения дебиторской задолженности предприятий лежит в пределах от 47,45 до 53,25 млн. руб.

б). Для того чтобы снизить предельную ошибку средней величины на 50% нужно изменить объем выборки.

Нам известно: Δ = 1,45 · 50% = 0,725 N = 800

σ2 = 185,82 t = 2

Для определения необходимого объема выборки при бесповторном отборе используется формула:



Вывод: для того чтобы снизить предельную ошибку средней величины на 50%, необходимо снизить объем выборки до 511 предприятий.

2. а). Определим пределы, за которые в генеральной совокупности не выйдет значение доли дивидендов, начисленных по результатам деятельности предприятия, у которых индивидуальные значения признака превышают моду.

Нам известно: Мо = 51,57 млн. руб. 38 предприятий имеют дебиторскую задолженность, у которых индивидуальные значения признака превышают моду.

t = 1,5 p = 0.866 (по таблице)

Доля признака в выборочной совокупности определим по формуле:



Тогда средняя ошибка выборки будет вычисляться по формуле:



Где *w(1-w)* – дисперсия доли альтернативного признака:

σ2 = W(1-W) = 0,475 · (1 - 0,475) = 0,25

Предельная ошибка выборки:

∆ = tμ = 1,5 · 0,056 = 0,084

Зная выборочную долю признака и предельную ошибку выборки, можно определить границы, в которых заключена генеральная доля:

 - ∆р ≤ p ≤  + ∆р

0,475 - 0,084 ≤ р ≤ 0,475 + 0,084

0,391 ≤ р ≤ 0,559

39,1% и 55,9%

Вывод: исходя из этого получаем, что с вероятностью 0,866 доля дебиторской задолженности находится в пределах от 39,1% до 55,9%.

б). Для того чтобы снизить предельную ошибку доли на 20% необходимо изменить объем выборки.

Нам известно: Δ = 0,084 · 80% = 0,067 σ2 = 0,25

t = 1.5 p = 0.866

Для определения необходимого объема выборки при повторном отборе используется формула:



Вывод: для снижения предельной ошибки доли на 20% необходимо увеличить число предприятий до 125.

**Задание № 3**

Пользуясь таблицами №4 и №5 выбрать динамический ряд, соответствующий варианту, для которого:

1. Рассчитать:
   1. среднегодовой уровень динамики;
   2. цветовые и базисные показатели динамики: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста;
   3. средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста;
2. Произвести сглаживание ряда динамики трехлетней скользящей средней.
3. Изобразить фактический и выровненный ряды графически.
4. Сделать вывод.

Таблица №8

Численность ППП, человек, производственной фирмы

за период с 1996 (3 квартал) по 1999 (2 квартал) г.г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Численность ППП, чел. на конец квартала | С постоянной базой сравнения | | | | С переменной базой сравнения | | | |
| К роста | Тр | Тпр | Δ=yi -yo | К роста | Тр | Тпр | Δ=yi -yi-1 |
| 1997 | 646 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1998 | 693 | 1,07 | 107% | 7% | 47 | 1,07 | 107% | 7% | 47 |
|  | 718 | 1,11 | 111% | 11% | 72 | 1,04 | 104% | 4% | 25 |
|  | 363 | 0,56 | 56% | -44% | -283 | 0,51 | 51% | -49% | -355 |
|  | 639 | 0,99 | 99% | -1% | -7 | 1,76 | 176% | 76% | 276 |
| 1999 | 708 | 1,10 | 110% | 10% | 62 | 1,11 | 111% | 11% | 69 |
|  | 614 | 0,95 | 95% | -5% | -32 | 0,87 | 87% | -13% | -94 |
|  | 348 | 0,54 | 54% | -46% | -298 | 0,57 | 57% | -43% | -266 |
|  | 636 | 0,98 | 98% | -2% | -10 | 1,83 | 183% | 83% | 288 |
| 2000 | 825 | 1,28 | 128% | 28% | 179 | 1,30 | 130% | 30% | 189 |
|  | 622 | 0,96 | 96% | -4% | -24 | 0,75 | 75% | -25% | -203 |
|  | 514 | 0,80 | 80% | -20% | -132 | 0,83 | 83% | -17% | -108 |

Вывод: На предприятии с 4 квартала 1997 г. по 3 квартал 2000 г. численность ППП снизилась на 132 человека, в 0,8 раза.

В течении 1998 г. численность ППП сначала увеличилась, а в 3 и 4 квартале уменьшалась, сначала на 44%, а затем еще на 1%. Перепады наблюдаются и в продолжении 1999 г. – в 1 квартале наблюдалось увеличение на 10%, затем снижение. Максимум был достигнут в 3 квартале, где изменения составили 43%. Наибольшее увеличение численности наблюдалось в 1 квартале 2000 г., рост составил 179 человек. Максимальное снижение численности произошло в 3 квартале 1999 г., на 298 человек.

Формулы для базисных: К = Δo = yi - yo для переменных: К =  Δi = yi+1 - yi

 – абсолютный прирост, общие: р = К∙100% пр = р – 100%

Средний уровень динамики: так как ряд неполный (с разными интервалами), то будет использоваться формула средней хронологической взвешенной:



В среднем численность ППП увеличилась на 539 человека.

Средний абсолютный прирост:  = 

Средний абсолютный прирост численность ППП с 4 квартала 1997 года по 3 квартал 2000 годаимел отрицательную тенденцию и составил 11 человек.

Средний темп роста: р =  или 97,9%

Средний темп прироста: пр = р – 100% = 97,9% - 100% = - 2,1%

Средний темп роста составил 97,9%, а средний темп прироста – 2,1%.

Таблица №9

Сглаживание численности ППП, чел., 3 квартал 1996 – 2 квартал 1999 гг.

методом скользящей средней.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ГОД | Кварталы | Численность ППП, чел. на конец квартала | Трехквартальная скользящая средняя |
| 1997 | 4 | 646 | - |
| 1998 | 1 | 693 | 685,67 |
|  | 2 | 718 | 591,33 |
|  | 3 | 363 | 573,33 |
|  | 4 | 639 | 570,00 |
| 1999 | 1 | 708 | 653,67 |
|  | 2 | 614 | 556,67 |
|  | 3 | 348 | 532,67 |
|  | 4 | 636 | 603,00 |
| 2000 | 1 | 825 | 694,33 |
|  | 2 | 622 | 653,67 |
|  | 3 | 514 | - |

Формула для расчета трехзвенной скользящей средней:

1 = 

2 = 

……………………………...

Таблица №10

Расчетные данные для определения параметров функции

аналитического выравнивания

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ГОД | Численность ППП, чел. на конец квартала | tусл | t2усл | y · tусл | y |
| 1997 | 646 | -6 | 36 | -3876 | 522,4 |
| 1998 | 693 | -5 | 25 | -3465 | 527,9 |
|  | 718 | -4 | 16 | -2872 | 533,4 |
|  | 363 | -3 | 9 | -1089 | 538,9 |
|  | 639 | -2 | 4 | -1278 | 544,4 |
| 1999 | 708 | -1 | 1 | -708 | 549,9 |
|  | 614 | 1 | 1 | 614 | 560,9 |
|  | 348 | 2 | 4 | 696 | 566,4 |
|  | 636 | 3 | 9 | 1908 | 571,9 |
| 2000 | 825 | 4 | 16 | 3300 | 577,4 |
|  | 622 | 5 | 25 | 3110 | 582,9 |
|  | 514 | 6 | 36 | 3084 | 588,4 |
| **ИТОГО:** | **7326** | **0** | **182** | **-576** | **6664,8** |

Предположим, что тренд – прямая линия, ее функция: y = ao + a1· t;

Значения параметров должны удовлетворять системе:



Введем условное время так, чтобы *∑tусл = 0*, получаем систему:

 ее решение: 



*y = 555 – 3 · t*



|  |  |
| --- | --- |
|  | Рис.5 Динамика численность ППП, человек, за 1997 – 2000 г.г. |
| **▬▬**  Линия тренда  ─── Линия фактического ряда динамики  - - - - Линия трехлетней скользящей средней | |

**Список использованной литературы**

1. Громыко Г.Л. Теория статистики. Учебник. М.: ИНФРА – М, 2005 г.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М.. Общая теория статистики. М: Финансы и статистика, 2004г.
3. Курс социально – экономической статистики / Под ред. М.Г. Назарова. М.: Финстатинформ, 2002 г.
4. Нименья И.Н.. Статистика. М: Финансы и статистика, 2006г.
5. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А.. Теория и практикум по теории статистики. М: Финансы и статистика, 2004г.