Вариант 7

Задача 1.

Имеются данные о составе денежных расходов населения (млрд.руб.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2002 | 2007 | 2015 |
| Денежные расходы и сбережения - всего | ? | ? | ? |
| в т.ч.: покупка товаров и оплата услуг | 5001,8 | 9613,8 | 37816 |
| обязательные платежи и разнообразные взносы | 586,9 | 1389,5 | 5977 |
| приобретение недвижимости | 119,8 | 352,2 | 1329 |
| прирост финансовых активов | 1122,5 | 2463,5 | 7979 |

Проанализируйте изменение структуры денежных расходов населения с помощью коэффициента структурных сдвигов Гатева. По полученным результатам сделайте выводы.

**Решение:**

1. Таблица 1.1- Рассчет доли каждой группы, выделенной в составе явления

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2002 | 2007 | 2015 | d02, % | d07,% | d15.% |
| Денежные расходы и сбережения - всего | 6831 | 13819 | 53101 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| в т.ч.: покупка товаров и оплата услуг | 5001,8 | 9613,8 | 37816 | 73,2 | 69,6 | 71,2 |
| обязательные платежи и разнообразные взносы | 586,9 | 1389,5 | 5977 | 8,6 | 10,1 | 11,3 |
| приобретение недвижимости | 119,8 | 352,2 | 1329 | 1,8 | 2,5 | 2,5 |
| прирост финансовых активов | 1122,5 | 2463,5 | 7979 | 16,4 | 17,8 | 15,0 |

 \*100



Таблица 1.2 - Расчет интегральных коэффициентов структурных сдвигов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | d02 | d07 | d15 | *d07-d02* | *d15-d02* | *(d07-d02)2* | *(d15-d07)2* | *(d02)2* | *(d07)2* | *(d15)2* |
| Денежные расходы и сбережения - всего | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 17,7 | 13,7 | 5704,4 | 5269,3 | 5428,4 |
| в т.ч.: покупка товаров и оплата услуг | 73,2 | 69,6 | 71,2 | -3,6 | -2,0 | 13,0 | 4,0 | 5358,2 | 4844,2 | 5069,4 |
| обязательные платежи и разнообразные взносы | 8,6 | 10,1 | 11,3 | 1,5 | 2,7 | 2,3 | 7,3 | 74,0 | 102,0 | 127,7 |
| приобретение недвижимости | 1,8 | 2,5 | 2,5 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 3,2 | 6,3 | 6,3 |
| прирост финансовых активов | 16,4 | 17,8 | 15,0 | 1,4 | -1,4 | 2,0 | 2,0 | 269,0 | 316,8 | 225,0 |

Сравнение коэффициентов между собой показывает, что более интенсивные структурные сдвиги произошли в 2002-2007гг . (К07/02>К15/07). В то же время, поскольку значения коэффициентов близки к 0, можно говорить о незначительном изменении структуры.

Задача 2.

Вычислить средние значения приведенных показателей в целом по трем предприятиям.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Число бригад (К) | Средний размер одной бригады, чел. (Ч) | Средняя зарплата одного работника, тыс.руб. (З) |
| 1 | 16 | 52 | 58 |
| 2 | 25 | 84 | 41 |
| 3 | 14 | 40 | 49 |

Определите значения показателей в среднем по трем предприятиям. Укажите вид и форму средних

**Решение:**

Средняя численность бригад =К\*Ч

=

Средняя численность бригад по предприятиям в среднем 64 человека на 1 бригаду. При расчете использована средняя арифметическая взвешенная.

Средняя зарплата работников:

Средняя зарплата работников по предприятиям в среднем 46,33 тыс.руб. При расчете использована средняя арифметическая взвешенная.

Задача 3.

Имеются данные о распределении клиентов банка по размеру выдаваемых кредитов

|  |  |
| --- | --- |
| Размер кредита, млн.руб. | Число кредитов |
| До 2 | 118 |
| 2-4 | 241 |
| 4-6 | 405 |
| 6-8 | 342 |
| 8-10 | 195 |
| Свыше 10 | 89 |
| Итого | 1390 |

Задание:

1. Постройте график вариационного ряда (гистограмму и полигон)
2. Вычислите:

* Среднее значение варьирующего признака;
* Моду и медиану;
* Показатели вариации: размах, среднее линейное, среднее квадратическое отклонение, дисперсию, коэффициент вариации;
* Коэффициент асимметрии.

1. Сделайте письменный вывод по каждому показателю, рассчитанному в п.2

**Решение:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер кредита, млн.руб. | Число кредитов,f | Накопленная частота, (F) | Середина интервала (*xi*) | *xi* \* *f* |  | || \* *f* | *()2* | *()2* \* *f* |
| До 2 | 118 | 118 | 1 | 118 | -4,8 | 560,63 | 22,57 | 2663,58 |
| 2-4 | 241 | 359 | 3 | 723 | -2,8 | 663,01 | 7,57 | 1823,99 |
| 4-6 | 405 | 764 | 5 | 2025 | -0,8 | 304,19 | 0,56 | 228,47 |
| 6-8 | 342 | 1106 | 7 | 2394 | 1,2 | 427,13 | 1,56 | 533,45 |
| 8-10 | 195 | 1301 | 9 | 1755 | 3,2 | 633,54 | 10,56 | 2058,32 |
| Свыше 10 | 89 | 1390 | 11 | 979 | 5,2 | 467,15 | 27,55 | 2452,05 |
| Итого | 1390 | 5038 | 36 | 7994 | 1,49 | 3055,65 | 70,37 | 9759,87 |

1.Средняя заработная плата :  тыс.руб.

2.Показатели вариации:

а) Размах вариации: млн.руб.

б) Среднее линейное отклонение:  млн.руб.

В среднем индивидуальные значения показателя размера кредита отклоняются от своего среднего значения на 2,2 млн.руб.

в) Дисперсия 

г)Среднее квадратическое отклонение:  млн.руб.

В среднем индивидуальные значения показателя размера кредита отклоняются от своего среднего значения на 2,7 млн.руб.

д) Коэффициент вариации:

Вариация в пределах нормы (V≤50%). Средняя надежна

3) Мода: 4+2\* млн.руб.

где:

 - нижняя граница модального интервала (интервала с наибольшей частотой, *f*).

Модальный интервал для рассматриваемой задачи: 4-6, так как ему соответствует максимальная частота (405).

 - длина модального интервала ( в примере hMo=6-4=2)

 - частота интервала, соответственно предшествующего модальному, модального и следующего за модальным.

В рассматриваемой совокупности наиболее часто встречается значение размера кредита, равное 5,4 млн. руб.

4)Медиана:  млн.руб.

где:

 - нижняя граница медианного интервала. У медианного интервала кумулятивная частота равна или превышает половину суммы частот. 1390/2=695. Интервал, у которого F>695 и будет медианным. (от 4до 6 млн.руб.)

 - длина медианного интервала

 - накопленная частота, предшествующая медианному интервалу. (118+241=359)

-сумма всех частот. (1390)

 -частота медианного интервала. (405).

В рассматриваемой совокупности 50% размеров кредита составляет сумму менее 5,7 млн.руб.., а у остальных 50% - более 5,7 млн. руб.

5) Коэффициент асимметрии (As): , асимметрия левосторонняя, незначительная, т.е. средняя, вычисленная по совокупности достаточно надежна.

Если As>0,5- асимметрия значительна.

Задача 4.

Проводится выборочная проверка качества выпускаемых электроламп. Случайно отобраны 1000 ламп, что составляет 3% их общего выпуска. Установлено, что средний срок горения лампы составляет 2300 часов, а коэффициент вариации индивидуальных значений срока горения составляет 28%. С какой вероятностью можно утверждать, что средний срок горения всех изготовленных электроламп будет не менее 2256 часов и не более 2344 часов.

**Решение:**

n=1000 Чтобы найти вероятность того, что средний балл не выйдет за указанные N=33333 границы, необходимо найти *t* – коэффициент доверия: *t* определяем исходя из

предельной ошибки выборки: 

V=28% Нам известны границы доверительного интервала и средняя величина.

Отсюда

=– ()= 2300–2256 = 44

F(t)-? =() -=2344-2300=44

коэффициента вариации: , тогда 

Далее необходимо рассчитать:мин.

; F(t)=0,954

С вероятностью 0,954 средний срок горения лампы не превысит 2344 и будет не ниже 2256.

Задача 5

Имеются следующие данные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № завода | Рентабельность (прибыль в % к стоимости основных и оборотных фондов) (Х) | Средний возраст производственного оборудования, лет (Yi) |
| 1 | 7 | 20 |
| 2 | 8 | 19 |
| 3 | 7 | 21 |
| 4 | 9 | 17 |
| 5 | 9 | 16 |
| 6 | 8 | 18 |
| 7 | 11 | 15 |
| 8 | 11 | 14 |
| 9 | 16 | 10 |
| 10 | 15 | 11 |
| 11 | 19 | 9 |
| 12 | 16 | 11 |
| 13 | 18 | 10 |
| 14 | 17 | 10 |
| 15 | 19 | 9 |
| 16 | 20 | 8 |
| 17 | 11 | 15 |
| 18 | 11 | 14 |
| 19 | 10 | 13 |
| 20 | 15 | 12 |

Требуется:

1.провести однофакторную аналитическую группировку результата с фактором;

2.найти показатели тесноты связи на основании аналитической группировки, сделать выводы

3.рассчитать коэффициент ранговой корреляции Спирмена, сделать выводы

4.сравнить показатели тесноты связи, рассчитанные в п.2 и п.3

**Решение:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № завода | Рентабельность (прибыль в % к стоимости основных и оборотных фондов) (Х) | Средний возраст производственного оборудования, лет (Yi) |  | ***Rx*** | ***Ry*** | ***d*= *Rx- Ry*** | ***d2*** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 7 | 20 | 40,96 | 1 | 16 | -15 | 225 |
| 2 | 8 | 19 | 29,16 | 3 | 11 | -8 | 64 |
| 3 | 7 | 21 | 54,76 | 2 | 15 | -13 | 169 |
| 4 | 9 | 17 | 11,56 | 6 | 9 | -3 | 9 |
| 5 | 9 | 16 | 5,76 | 4 | 13 | -9 | 81 |
| 6 | 8 | 18 | 19,36 | 5 | 14 | -9 | 81 |
| 7 | 11 | 15 | 1,96 | 19 | 10 | 9 | 81 |
| 8 | 11 | 14 | 0,16 | 7 | 12 | -5 | 25 |
| 9 | 16 | 10 | 12,96 | 8 | 20 | -12 | 144 |
| 10 | 15 | 11 | 6,76 | 17 | 19 | -2 | 4 |
| 11 | 19 | 9 | 21,16 | 18 | 8 | 10 | 100 |
| 12 | 16 | 11 | 6,76 | 10 | 18 | -8 | 64 |
| 13 | 18 | 10 | 12,96 | 20 | 7 | 13 | 169 |
| 14 | 17 | 10 | 12,96 | 9 | 17 | -8 | 64 |
| 15 | 19 | 9 | 21,16 | 12 | 5 | 7 | 49 |
| 16 | 20 | 8 | 31,36 | 14 | 4 | 10 | 100 |
| 17 | 11 | 15 | 1,96 | 13 | 6 | 7 | 49 |
| 18 | 11 | 14 | 0,16 | 11 | 2 | 9 | 81 |
| 19 | 10 | 13 | 0,36 | 15 | 1 | 14 | 196 |
| 20 | 15 | 12 | 2,56 | 16 | 3 | 13 | 169 |
| ИТОГО | 257 | 272 | 294,80 | 210,00 | 210,00 | 0,00 | 1924,00 |

Порядок проведения аналитической группировки:

1)определяем: какой из признаков является фактором (Х), т.е. причиной, а какой результатом (Y), т.е. следствием

2)проводим ранжирование данных по возрастанию (по признаку-фактору).

3)строим группировку с равными интервалами по признаку фактору. Число интервалов определяется по правилу Стерджесса или опытным путем. При небольшом числе единиц (до 30) достаточно 3-4 интервала.

Величина интервала рассчитывается как (xmax –xmin)/кол-во интервалов. Границы интервалов округляются до целого числа.

R=(20-7)/3=4,33

4)заполняем графы полученной группировки: 1-я графа–интервалы по признаку-фактору, 2-я графа–число предприятий попавших в каждую группу, 3-я графа–сумма значений признака Y по каждой группе, 4-я графа – среднее значение Y по группе, 5-я графа – отклонения среднего значения по группе от среднего значения по совокупности, 6-я графа – отклонения в квадрате, 7-я графа– отклонения в квадрате, умноженные на частоту в гр.2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рентабельность (прибыль в % к стоимости основных и оборотных фондов) (Х) | ***fi* ед** | **ВВ по группе, млн.руб. *∑Yi*** | **ВВ в среднем по группе,** |  |  |  |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4=3:2*** | ***5=4-*** | ***6=52*** | ***7=6\*2*** |
| 7-11 | 11 | 182 | 16,5 | 2,9 | 8,41 | 92,51 |
| 12-16 | 4 | 44 | 11 | -2,6 | 6,76 | 27,04 |
| 17-21 | 5 | 46 | 9,2 | -4,4 | 19,36 | 96,8 |
| **Итого** | **20** | **272** | **36,7** | **-4,1** | **34,53** | **216,35** |

 лет – Средний возраст производственного оборудования в целом по совокупности

Тесноту связи характеризует эмпирическое корреляционное отношение:

, где  – общая дисперсия

- факторная (межгрупповая) дисперсия

 - *η* изменяется от 0 до 1, чем ближе *η* к 1,тем теснее связь.

Теснота связи оценивается по следующей шкале:

До 0,3 – слабая

0,3-0,5 – умеренная

0,5-0,7 – заметная

0,7-0,9 – тесная

Св. 0,9 - очень тесная

Связь между объемом основных фондов и валовым выпуском тесная

Дополнительно рассчитывается коэффициент детерминации– показывает какая часть общей вариации признака *Y* объясняется вариацией признака-фактора *Х*. В нашем примере R2 = 0,73, то есть 73% вариации показателя валового выпуска определяется изменением объема основных фондов.

Теснота связи может быть также охарактеризована с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена:

Коэффициент корреляции рангов основан на рассмотрении разности рангов значений признаков .

, где *n*-число единиц совокупности, *d-* разность между знаками. 

– связь прямая умеренная.

Задача 6

В результате опроса посетителей кафе Макдональдс получены следующие данные.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Регулярность посещений | Мужчины | Женщины | Итого |
| Регулярно | 141(а) | 64(b) | 205 |
| Нерегулярно | 49(c) | 205(d) | 254 |
| Итого | 190 | 269 | 459 |

Оцените тесноту связи между признаками, рассчитав коэффициенты ассоциации и контингенции.

**Решение:**

Для оценки тесноты связи между признаками рассчитывается коэффициент ассоциации:

=0,8

Недостаток коэффициента ассоциации состоит в том, что если хотя бы один из четырех показателей будет отсутствовать, величина коэффициента ассоциации будет равна 1, что дает преувеличенную оценку степени тесноты связи между признаками.

В этом случае пользуются коэффициентом контингенции.

 =0,5

Коэффициенты ассоциации и контингенции изменяются от –1(что означает обратную связь) до +1 (прямая связь). Чем ближе Кк к 1 или –1, тем сильнее связаны между собой признаки.

В нашем примере связь между признаками заметная.

Задача 7

Продажа жилья в городе характеризуется следующими данными:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Районы | Стоимость 1 кв.м. общей площади жилых домов, тыс.руб.(с) | | Стоимость проданного жилья, тыс.руб.(w) | |
| базисный период p0 | отчетный период p1 | базисный период q0 | отчетный период q1 |
| Центр | 20 | 24 | 3000 | 2890 |
| Переферия | 12 | 13 | 1680 | 2480 |

Определите:

1. Индексы средней стоимости 1 кв.м. общей площади жилья переменного, постоянного состава, структурных сдвигов.

2. Проверьте увязку индексов в систему. Сделайте выводы.

**Решение:**

Индекс средней стоимости 1 кв.м. общей площади жилья переменного состава:

Индекс средней стоимости 1 кв.м. общей площади жилья переменного состава равен

Индекс влияния изменения структуры объема продажи жилья на динамику средней стоимостьи 1 кв.м. равен

Взаимосвязь индексов:

Icmp = In.c /Iф.c =1,1 /1,16= 0,95 .

Задача 8

Данные об использовании сельскохозяйственных угодий в РФ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Используемые земли, млн.га | 209,6 | 208,4 | 206,2 | 195,2 | 197,6 | 197,0 | 195,9 | 194,6 | 193,9 |

Задание

1. Построить график динамического ряда

2. Рассчитать цепные, базисные и средние показатели динамики.

3.Провести аналитическое выравнивание динамического ряда, используя линейную функцию.

**Решение:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Уровни ряда yi | Абсолютный прирост цепной  Δц =уi-уi-1 | Абсолютный прирост базисный  Δб= уi-у0 | Темп роста цепной  Тц=( уi /уi-1)\*100 | Темп роста базисный  Тб=( уi/у0) \*100 | Темп  прироста  цепной  Тц-100 | Темп  прироста  базисный  Тб-100 |
| 2005 | 209,6 | - | - | - | - | - | - |
| 2006 | 208,4 | -1,2 | -1,2 | 99,43 | 99,43 | -0,57 | -0,57 |
| 2007 | 206,2 | -2,2 | -3,4 | 98,94 | 98,38 | -1,06 | -1,62 |
| 2008 | 195,2 | -11 | -14,4 | 94,67 | 93,13 | -5,33 | -6,87 |
| 2009 | 197,6 | 2,4 | -12 | 101,23 | 94,27 | 1,23 | -5,73 |
| 2010 | 197,0 | -0,6 | -12,6 | 99,70 | 93,99 | -0,30 | -6,01 |
| 2011 | 195,9 | -1,1 | -13,7 | 99,44 | 93,46 | -0,56 | -6,54 |
| 2012 | 194,6 | -1,3 | -15 | 99,34 | 92,84 | -0,66 | -7,16 |
| 2013 | 193,9 | -0,7 | -15,7 | 99,64 | 92,51 | -0,36 | -7,49 |
| Итого | 1798,4 | х | х | х | х | х | х |

Таблица 2.14 - Средние показатели динамики

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Формула |
| Средний уровень: | = |
| Средний абсолютный прирост |  |
| Средний темп роста |  |
| Средний темп прироста | =99,03-100=-0,97% |

Таблица 2.15 – Аналитическое выравнивание динамического ряда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Уровни ряда yi |  |  |  |
| 2005 | 209,6 | -4 | 16 | -838,4 |
| 2006 | 208,4 | -3 | 9 | -625,2 |
| 2007 | 206,2 | -2 | 4 | -412,4 |
| 2008 | 195,2 | -1 | 1 | -195,2 |
| 2009 | 197,6 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | 197,0 | 1 | 1 | 197 |
| 2011 | 195,9 | 2 | 4 | 391,8 |
| 2012 | 194,6 | 3 | 9 | 583,8 |
| 2013 | 193,9 | 4 | 16 | 775,6 |
| Итого | 1798,4 |  | 60 | -123 |

Определим параметры уравнения тренда:

 

Уравнение тренда:  составит 

За изучаемый период среднегодовое снижение использования земли составило 2,05 млн.га.