**Учебно-практическое пособие**

**"Выполнение практических заданий по основным темам учебной дисциплины "Статистика""**

**Кухтина Галина Михайловна**

**Преподаватель**

**Федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение Михайловский экономический колледж-интернат Министерства труда и социальной защиты РФ**

**Дубинкин Роман Романович**

**Студент группы 24-б специальности 38.02.01 "Экономика и бухгалтерский учет"**

**Федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение Михайловский экономический колледж-интернат Министерства труда и социальной защиты РФ**

**Симченко Александр Михайлович**

**Студент группы 24-б специальности 38.02.01 "Экономика и бухгалтерский учет"**

**Федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение Михайловский экономический колледж-интернат Министерства труда и социальной защиты РФ**

Задача I

В результате статистического наблюдения над группой предприятий одной отрасли получены следующие данные:

Таблица 1 – Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п./п. | Стоимость основных фондов, млн. руб. | Фактический выпуск товарной продукции млн. руб. | Среднее списочное число работающих, человек |
| 1 | 2,8 | 5,4 | 379 |
| 2 | 7,0 | 10,8 | 565 |
| 3 | 7,1 | 12,1 | 653 |
| 4 | 4,4 | 7,4 | 447 |
| 5 | 5,3 | 11,3 | 627 |
| 6 | 4,8 | 7,2 | 402 |
| 7 | 5,9 | 6,7 | 482 |
| 8 | 6,6 | 8,9 | 571 |
| 9 | 5,3 | 9,9 | 546 |
| 10 | 8,0 | 11,8 | 645 |
| 11 | 7,7 | 14,1 | 610 |
| 12 | 3,3 | 6,8 | 390 |
| 13 | 3,1 | 5,4 | 403 |
| 14 | 3,5 | 8,3 | 558 |
| 15 | 3,6 | 7,4 | 463 |
| 16 | 3,0 | 6,1 | 431 |
| 17 | 5,2 | 8,6 | 474 |
| 18 | 2,8 | 5,4 | 394 |
| 19 | 3,8 | 10,4 | 474 |
| 20 | 3,5 | 6,5 | 436 |
| 21 | 3,9 | 7,7 | 488 |
| 22 | 4,2 | 11,0 | 482 |
| 23 | 6,7 | 14,8 | 575 |
| 24 | 4,3 | 9,8 | 399 |
| 25 | 4,6 | 8,7 | 448 |
| 26 | 6,0 | 9,8 | 465 |
| 27 | 2,4 | 5,3 | 366 |
| 28 | 7,0 | 9,9 | 668 |
| 29 | 2,2 | 5,4 | 467 |
| 30 | 3,9 | 6,6 | 405 |
| 31 | 3,7 | 7,2 | 509 |

**1.2.** Используя данные таблицы 1, произведем группировку предприятий по стоимости основных фондов. Каждую группу предприятий охарактеризуем числом предприятий, средней численностью работающих, выпуском товарной продукции в среднем на одно предприятие. Результаты группировки оформим в таблице 2.

Сначала определим величину интервала по формуле:

$$h=\frac{X\_{(max)}-X\_{(min⁡)}}{n}$$

где **х**(**mах)** и **х(min)** – максимальное и минимальное значение признака в совокупности;

**n** – число групп.

$$h=\frac{8-2,2}{4}=\frac{5,4}{4}=1,45 млн.руб.$$

**Обозначим границы групп:**

Первая группа: 2,2 – 3,65;

Вторая группа: 3,65 – 5,1

Третья группа: 5,1 – 6,55

Четвертая группа: 6,55 – 8,0.

В качестве группировочного признака взята стоимость основных фондов.

Таблица 2 **-** Группировка предприятий по стоимости основных фондов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа предприятий по стоимости основных фондов, млн.руб. | Число предприятий | Среднее списочное число работающих человек | Среднее списочное число работающих на одно предприятие | Фактический выпуск продукции, млн.руб. | Фактический выпуск продукции в среднем на одно предприятие |
| 2,2 – 3,65 | 9 | 3908 | 434 | 56,6 | 6,29 |
| 3,65 – 5,1 | 10 | 4581 | 458 | 84,9 | 8,49 |
| 5,1 – 6,55 | 6 | 3073 | 512 | 57,4 | 9,57 |
| 6,55 – 8,0 | 6 | 3722 | 620 | 71,6 | 11,93 |
| Итого | 31 | 15284 | 493 | 270,5 | 8,73 |

Анализируя данные таблицы видно, что к третьей и четвертой группам относятся по шесть предприятий с интервалом стоимости основных фондов: от 5,1 до 6,55 млн.руб. и от 6,55 до 8 млн.руб. соответственно. В этих предприятиях и выше выпуск продукции на одно предприятие по сравнению с предприятиями I-ой и II-ой групп.

**1.3**.Построим гистограмму распределения предприятий по стоимости основных фондов, найдем моду распределения графическим и аналитическим способами.

Для графического изображения интервальных вариационных рядов применяется гистограмма. Она строится так: на оси абсцисс откладывается равные отрезки, которые в принятом масштабе соответствуют величине интервалов вариационного ряда. На отрезках построим прямоугольники, площади которых пропорциональны частотам интервала.

F

X

Распределение предприятий по стоимости фондов:

Х – стоимость фондов, млн.руб;

F – число предприятий.

Мода (Мо) – наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности – для данного ряда распределения равна второй группе предприятий с интервалом 3,65 – 5,1 в этой группе максимальная частота– 10

Для определения величины моды используем следующую формулу:

$Mo=X\_{(mo)}+I\_{(mo)}\*\frac{F\_{(mo)}-F\_{(mo-1)}}{(F\_{(mo)}-F\_{(mo)})+(F\_{(mo)}-F\_{(mo+1)})}$ , где

**Хмо**. – нижняя граница значения интервала, содержащего моду;

**I(мо)** - величина модального интервала;

**F(мо)** – частота модального интервала;

**F(мо-1)** – частота интервала, предшествующему модальному

**F(мо+1)** – частота интервала, следующего за модальным.

Подставим значения в формулу, используя данные таблицы 2:

$$Мо=3,65+1,45\*\frac{10-9}{\left(10-9\right)+(10-6)}=3,65+1,45\*\frac{1}{5}=3,65+0,29=3,4 млн.руб.$$

**1.4**. Построим кумуляту распределения предприятий по стоимости основных фондов, найдем медиану распределения графическим и аналитическим способами, сделаем необходимые пояснения.

Для построения кумулятивной кривой (кумуляты) надо рассчитать накопленные частоты. Накопленные частоты определяются суммированием последовательных частот интервалов.

Таблица 3**-** Распределение предприятий по стоимости основных фондов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы предприятий по стоимости основных фондов, млн. руб. | Число предприятий | Накопленная частота |
| 2,2 - 3,65 | 9 | 9 |
| 3,65 - 5,1 | 10 | 19 |
| 5,1 - 6,55 | 6 | 25 |
| 6,55 - 8 | 6 | 31 |

При построении кумуляты интервального ряда распределения нижней границе первого интервала соответствует частота равная 0, а верхней границе – вся частота данного интервала. Верхней границе второго интервала соответствует накопленная частота равная сумме частот первых двух интервалов, и т.д.

S

Х

Кумулята распределения предприятий по стоимости фондов.

Х – размер основных фондов.

S – накопленные частоты.

**Медиана** – значение признака, приходящегося на середину ранжированной (упорядоченной) совокупности.

**Медиана (Ме)** соответствует варианте, стоящей в середине ранжированного ряда. Положение медианы определяется ее номером.

Ме =$\frac{n-1}{2}, $где n – число единиц совокупности.

$Ме=\frac{31+1}{2}=16$ млн. руб.

По накопленным частотам определяем, что медиана соответствует интервалу 3,65-5,1.

Для определения величины медианы интервального ряда используем следующую формулу:

$Me=X\_{(me)}+i\_{(me)}\*\frac{\frac{1}{2}\*∑F-S\_{(me-1)}}{F\_{(me)}}$

, где

**Х (ме)** – нижняя граница значения интервала, содержащего медиану;

**I(ме)** – величина медианного интервала;

**Z₣** – сумма частот;

**S(ме)** – сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу;

**₣(ме)**– частота медианного интервала.

Подставим значения в формулу:

$$Ме=3,65+1,45\*\frac{\frac{(31+1)}{2}-9}{10}=3,65+1,45\*\frac{7}{10}=3,65+1,015=4,665млн.руб.$$

 **1.5.** На основании исходной таблицы №1 найдем число работающих в среднем на одно предприятие по формуле средней арифметической простой:

$\frac{X\_{(1)}+X\_{(2)}+X\_{(3)}+…X\_{(n)}}{n}=\frac{∑X\_{(1)}}{n}$

, где

**Х(1)** – индивидуальное значение признака каждой единицы совокупности;

**n** – число единиц совокупности.

Подставим значения в формулу:

$Х=\frac{635+447+627+402+и т.д.…+527}{31}=\frac{15284}{31}=493$

работника.

**1.6.** На основании групповой таблицы найдем число работающих в среднем на одно предприятие по формуле средней арифметической взвешенной:

$X\_{(ар.пр.)}=\frac{X\_{(1)}F\_{(1)}+X\_{(2)}F\_{(2)}+…X\_{(n)}F\_{(n)}}{n}$

, где

**F** – вес, частота повторений.

$$X\_{(ар.взв.)}=\frac{9\*434+10\*458+6\*512+6\*620}{31}=493 человека$$

**Задание II**

**2.1.** На основании исходных данных образуем временной ряд, состоящий из 20 дней, характеризующий ежедневный объем продаж товаров весеннее-летнего ассортимента на одном из рынков города в апреле-мае 2018 года.

Таблица 1 – Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Дата | Объем продаж,тыс.руб. |
| 3/IV | 149 |
| 4/IV | 120 |
| 5/IV | 160 |
| 6/IV | 170 |
| 7/IV | 140 |
| 8/IV | 130 |
| 9/IV | 100 |
| 10/IV | 150 |
| 11/IV | 120 |
| 12/IV | 180 |
| 13/IV | 200 |
| 14/IV | 120 |
| 15/IV | 140 |
| 16/IV | 160 |
| 17/IV | 150 |
| 18/IV | 140 |
| 19/IV | 210 |
| 20/IV | 230 |
| 21/IV | 140 |
| 22/IV | 180 |
| 23/IV | 170 |

**2.2**. Изобразим временной ряд графическим способом:

**2.3** Определим средний уровень объема продаж:

10+120+160+17+149+130+100+150+120+180+200+120+140+160+150+140+210+230+140+180+170

=

21

$$=\frac{3250}{21}=154,8 тыс.руб.$$

**2.4**. Найдем абсолютный прирост объема продаж (базисный и ценной), а также средний абсолютный прирост.

**2.5**. Найдем темп роста объема продаж (базисный и ценной), а также средний темп роста.

**2.6.**Найдем темп прироста объема продаж (базисный и ценной), а также средний темп прироста.

Результаты расчетов оформим в таблице.

Таблица 2 **-** Расчет аналитических показателей временного ряда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | Объем продаж | Абсолютный прирост, тыс.руб. | Тем роста, % | Темп прироста, % |
| Базисный | Цепной | Базисный | Цепной | Базис-ный | Цепной |
| 3/IV | 140 | - | - | - | - | - | - |
| 4/IV | 120 | -20 | -20 | 85.7 | 85.7 | -14.3 | -14.3 |
| 5/IV | 160 | 20 | 40 | 114.3 | 133.3 | 14.3 | 33.3 |
| 6/IV | 170 | 30 | 10 | 121.4 | 106.3 | 21.4 | 6.3 |
| 7/IV | 140 | - | -30 | 100.0 | 82.4 | -- | -17.6 |
| 8/IV | 130 | -10 | -10 | 92.9 | 92.9 | -0.1 | -0.1 |
| 9/IV | 100 | -40 | -30 | 71.4 | 76.9 | -28.6 | -23.1 |
| 10/IV | 150 | 10 | 50 | 107.1 | 150.0 | 7.1 | 50 |
| 11/IV | 120 | -20 | -30 | 85.7 | 80 | -14.3 | -20 |
| 12/IV | 180 | 40 | 60 | 128.6 | 150.0 | 28.6 | 50 |
| 13/IV | 200 | 60 | 20 | 142.9 | 111.1 | 42.9 | 11.1 |
| 14/IV | 120 | -20 | -80 | 85.7 | 60 | -14.3 | -40 |
| 15/IV | 140 | - | 20 | 100 | 116.7 | - | 16.7 |
| 16/IV | 160 | 20 | 20 | 114.3 | 114.3 | 14.3 | 14.3 |
| 17/IV | 150 | 10 | -10 | 107.1 | 93.3 | 7.1 | -6.2 |
| 18/IV | 140 | - | -10 | 100 | 93.3 | - | -6.7 |
| 19/IV | 210 | 70 | 70 | 150.0 | 150.0 | 50 | 50 |
| 20/IV | 230 | 90 | 20 | 154.3 | 109.5 | 64.3 | 9.5 |
| 21/iV | 140 | - | -90 | 100 | 60.9 | - | -39.1 |
| 22/IV | 180 | 40 | 40 | 128.6 | 128.6 | 28.6 | 28.6 |
| 23/IV | 170 | 30 | -10 | 121.4 | 94.4 | 21.4 | -5.6 |

В основе расчета показателей временного разряда лежит сравнение его уровней. Показатели динамики могут вычисляться двумя способами:

1) базисным- (каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же уровнем принятым за базу сравнения);

2) цепным– (каждый последующий уровень ряда сравнивается с предыдущим).

Абсолютный прирост определяется в разностном сопоставлении двух уровней ряда и показывает на сколько единиц изменился последующий уровень ряда по сравнению с первоначальным (базисным) или по сравнению с предыдущим (цепной).

Средний абсолютный прирост ∆y:

$$∆y=\frac{170-140}{20}=1,5 тыс.руб.$$

∆y=

 (-20)+40+10+(-30)+(-10)+(-30)+50+(-30)+60+20+(-80)+20+20+(-10)+(10)+70+20+(-90)+40+(-10)

20

=

=1,5 тыс. руб

Коэффициент роста определяется как отношение двух сравнительных уровней и показывает, во сколько раз данный уровень превышает уровень базисного периода или предшествующий уровень (цепной).

Если коэффициент роста выражает в %, то их называют темпами роста.

Средний коэффициент роста вычисляется по формуле геометрической из показателей коэффициентов роста за отдельные периоды:

$K=\sqrt{K\_{1}\*K\_{2}\*…K\_{(n-1)}}$

, где

**К1, К2,…К(n-1)** – коэффициенты роста по сравнению с уровнем предшествующего периода;

**N** – число ряда.

или

$$K=\sqrt[n-1]{\frac{y\_{n}}{y\_{1}}}=\sqrt[20]{\frac{170}{140}}=1,0097$$

Средний темп роста представляет собой средний коэффициент роста выраженный в %.

**Т=К\*100%,** где

**К** – средний годовой коэффициент роста;

**Т**=1,0097\*100%=100,97%.

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

Тпр.=Тр-100%

Средний темп прироста:

Тпр.=Тр-100%

Тпр.=100,97-100% =0,97 %

**2.7.** Проведем сглаживание исходного временного ряда методом скользящей средней с периодом 3 дня, с периодом 5 дней. Посмотрим сглаженные ряды: на исходном графике.

Для определения скользящей средней формируем укрупненные интервалы, состоящие из одинаково числа уровней, каждый последующий интервал получаем, постепенно сдвигаясь от начального уровня динамического ряда на один уровень. Тогда первый интервал будет включать в себя уровни у1,у2,…уn; второй - уровни у1,у2,…уn-1. Таким образом, интервал сглаживания как бы скользит по динамическому ряду с шагом, равным единице. По сформулированным укрупненным интервалам определяем сумму значений уровней на основе которых рассчитываем скользящие средние. Полученная средняя относится к середине укрупненного интервала.

Таблица 3 - Динамика продажи продукции по дням отчетного месяца

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Объем продаж тыс. руб. | Скользящие суммы, тыс. руб. | Скользящие средние суммы, тыс. руб. |
|  |  | трехдневные | пятидневные | трехдневные | пятидневные |
| 3 | 140 | - | - | - | - |
| 4 | 120 | 420 | - | 140 | - |
| 5 | 160 | 450 | 730 | 150 | 146 |
| 6 | 170 | 470 | 720 | 156,7 | 144 |
| 7 | 140 | 440 | 700 | 146,7 | 140 |
| 8 | 130 | 370 | 690 | 123,3 | 138 |
| 9 | 100 | 380 | 640 | 126,7 | 128 |
| 10 | 150 | 370 | 680 | 123,3 | 136 |
| 11 | 120 | 450 | 750 | 150,0 | 150 |
| 12 | 180 | 500 | 770 | 166,7 | 154 |
| 13 | 200 | 500 | 760 | 166,7 | 152 |
| 14 | 120 | 460 | 800 | 153,3 | 160 |
| 15 | 140 | 420 | 770 | 140,0 | 154 |
| 16 | 160 | 450 | 710 | 150,0 | 142 |
| 17 | 150 | 450 | 800 | 150,0 | 160 |
| 18 | 140 | 500 | 890 | 166,7 | 178 |
| 19 | 210 | 580 | 870 | 193,3 | 174 |
| 20 | 230 | 580 | 900 | 193,3 | 180 |
| 21 | 140 | 550 | 930 | 183,3 | 186 |
| 22 | 180 | 490 | - | 168,3 | - |
| 23 | 170 |  | - | - | - |

Построим сглаженные ряды на исходном графике:

**Задание III**

Известны цены и объем реализации по двум товарным группам: А и В за II-ой и III-ий кварталы отчетного года.

Рассчитать:

**3.1.** индивидуальный индекс цен по товарной группе А; используя формулу индекса цен.**iр=р1/р0**

**3.2.** индивидуальный индекс физического объема (количества) по товарной группе А, используя формулу индекса количества **ig=g1/g0;**

**3.3.** индивидуальный индекс товарооборота по товарной группе А, используя формулу индивидуального индекса товарооборота **igp=g1 р1/g0 р0**

**3.4.** общий индекс товарным группам, используя общий индекс товарооборота:

$$I\_{gp}=\frac{∑g\_{1}\*p\_{1}}{∑g\_{0}\*p\_{0}}$$

**3.5.**Рассчитать влияние измерения цен на изменение товарооборота с помощью общего индекса цен:

$$I\_{gp}=\frac{∑g\_{1}\*p\_{1}}{∑g\_{1}\*p\_{0}}$$

**3.6.**Рассчитать влияние изменения количества проданных товаров на изменение товарооборота с помощью общего индекса количества:

$$I\_{g}=\frac{∑g\_{1}\*p\_{1}}{∑g\_{0}\*p\_{0}}$$

**3.7.** По результатам расчетов составить выводы

Таблица 1 **-** Реализация продукции в районе

.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид продукции | II-ой квартал | III-ий квартал отчетного года |
| Продано количества g0 | Ценар0 | Продано количестваg1 | Ценар1 |
| Изделия А, кг. | 6000 | 100 | 7500 | 120 |
| Изделия В, шт. | 500 | 65 | 600 | 70 |

**3.1** Решение:

Индивидуальный индекс, цены рассчитаем по формуле:

$I\_{p}=\frac{p\_{1}}{p\_{0}}$

, где

**р1 –** цена товара в текущем периоде;

**р0** – цена товара в базисном периоде.

или 1,2\*100=120%

$$I\_{p по издел.А}=\frac{120}{100}=1,2$$

Значит цена по сравнению с базисным уровнем на 20% или в 1,2 раза.

**3.2** Индивидуальный индекс физического объема реализации рассчитываем по формуле:

$$I\_{g}=\frac{g\_{1}}{g\_{0}}$$

где

g1 - количество товара, реализованное в текущем периоде;

g0– количество товара, реализованное в базисном периоде.

$$I\_{g по издел.А}=\frac{7500}{6000}=1,25$$

или 1,25\*100%=125%

Значит количество реализованной продукции увеличивалось на 1500 кг. или на 25%.

**3.3** Изменение объема реализации товара в стоимостном выражении отражает индивидуальный индекс товарооборота:

$I\_{gp}=\frac{g\_{1}p\_{1}}{g\_{0}p\_{0}}$

, где

p1g1 – реализация товара в стоимостном выражении в текущем периоде (товарооборота);

p0g0 – реализация товара в стоимостном выражении или в базисном периоде.

$$I\_{pg тов.гр.А }=\frac{120\*7500}{100\*6000}=\frac{900000}{600000}=1,5$$

или 1,5\*100%-150%

Значит по товарной группе А в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 300000 рублей или на 50%.

**3.4** Рассчитаем общий индекс товарооборота по двум товарным группам:

$$I\_{gp}=\frac{∑g\_{1}\*p\_{1}}{∑g\_{0}\*p\_{0}}=\frac{120\*7500+70\*600}{100\*6000+65\*500}=\frac{900000+42000}{600000+32500}=1,49\*100\%=149\%$$

Реализация по двум товарным группам увеличилась на 309500 руб. (942000 – 632500) или на 49% (149%-100%).

Этот индекс показывает изменения общего объема товарооборота за счёт изменения двух факторов: цен и количества реализуемой продукции.

**3.5** Определим влияние изменения цен на изменение товарооборота:

$I\_{p}=\frac{∑g\_{1}\*p\_{1}}{∑g\_{1}\*p\_{0}}$, где

 p1g1 и p0g1 - это стоимость товаров в отчетном периоде по ценам этого же периода (p1g1) и по ценам базисного (p0g1).

$$I\_{p}=\frac{120\*7500+70\*600}{100\*7500+65\*600}=\frac{942000}{750000+39000}=1,194\*100\%=1,194\%$$

Индекс цен показывает, что цены на данную группу товаров цены в III-ем квартале выросли на 19,4%, в связи с этим изменением товарооборот увеличился на 153000 руб (942000-789000).

**3.6.** Определим влияние изменения количества на изменение товарооборота:

$I\_{g}=\frac{∑g\_{1}\*p\_{0}}{∑g\_{0}\*p\_{0}}$ ,где

**p0g1** – это стоимость отчетного периода в ценах базисного;

**P0g0** – стоимость продукции базисного периода в ценах этого же периода.

$$I\_{g}=\frac{100\*7500+65\*600 }{100\*6000+65\*500}=\frac{789000 }{632500}=1,247\*100\%=124,7\%$$

Значит объем проданной продукции по изделиям А и В в целом в III-ем квартале по сравнению со вторым увеличился на 24,7% или на 156000 рублей ( 789000 - 632500) .

**3.7.** Т.о. общий индекс товарооборота увеличился на 309500 руб., в т.ч. за счет изменения цен – на 153000 руб. и за счет изменения количества реализуемой продукции – на 156500 руб.

**Используемая литература**

1. Ефимова М. Р. Статистика. Практикум : учебное пособие для СПО / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, О. И. Ганченко, М. А. Михайлов ; под ред. М. Р. Ефимовой. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 355 с.
2. Ефимова, М.Р. Общая теория статистики: Учебник / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 416 c.
3. Лысенко, С.Н. Общая теория статистики: Учебное пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 208 c.

Интернет-ресурсы:

1.Электронный ресурс: Электронная библиотечная система «Юрайт». Форма доступа: <https://www.biblio-online.ru>