**Кафедра статистики**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**по дисциплине «Статистика»**

**на тему:**

**«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ УРОВНЯ И ДИНАМИКИ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ»**

**Вариант № 14**

**Исполнитель:**

**Специальность: финансы и кредит**

**Группа:**

**№ зачетной книжки:**

**Руководитель:**

**Москва 2011**

***ОГЛАВЛЕНИЕ***

***ВВЕДЕНИЕ……………………………………………………………………*3**

ГЛАВА 1.

*Теоретические основы статистического* ИЗУЧЕНИЯ УРОВНЯ И ДИНАМИКИ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

1.1. Предмет, метод и задачи изучения себестоимости продукции…….**4**

1.2. Система показателей себестоимости продукции…………………...**9**

1.3. Статистические методы и их применение в изучении себестоимости

продукции…………………………………………………………………**11**

ГЛАВА 2.

***РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ***

2.1. Задание 1………………………………………………………………… **18**

2.2. Задание 2………………………………………………………………… **24**

2.3. Задание 3………………………………………………………………….**29**

2.4. Задание 4………………………………………………………………….**31**

[Глава 3.](#_Toc106108203)

*АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ*

3.1.Априорный анализ……………………………………………………….**.33**

3.2. Корреляционно-регрессионный анализ………………………….……..**41**

*ЗАКЛЮЧЕНИЕ*………………………………………………………………51

*СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ………………………...*53

***ВВЕДЕНИЕ***

Производственно-хозяйственная деятельность на любом предприятии связана с потреблением сырья, материалов, топлива, энергии, с выплатой заработной платы, отчислением платежей на социальные нужды, начислением амортизации, а также рядом других необходимых затрат. Посредством процесса обращения эти затраты постоянно возмещаются из выручки от реализации товаров и услуг, что обеспечивает непрерывность производственного процесса. Для подсчета суммы всех расходов на производство продукции их приводят к единому показателю, представляя его в денежном выражении. Таким показателем является себестоимость. Уровень себестоимости связан с объемом и качеством продукции, использованием рабочего времени, сырья, материалов, оборудования, расходованием фонда оплаты труда и т.д. Себестоимость, в свою очередь, является основой определения цен на продукцию. Снижение ее приводит к увеличению суммы прибыли и уровня рентабельности.

Выбор темы данной курсовой работы обусловлен ее актуальностью в условиях рыночных отношений, когда каждое предприятие стремиться извлечь максимальную прибыль с наименьшими затратами, поэтому целью курсовой работы является определение резервов снижения себестоимости продукции на предприятии на основе анализа показателей статистики себестоимости и использовании статистических методов в их исчислении.

Расчетная часть работы содержит практическое применение методов изучения уровня и динамики себестоимости продукции на конкретном примере.

Глава 3 представляет собой аналитическую часть работы, в которой исследуется конкретный статистический материал с применением пакета MS Excel 2003, служащий для автоматизированного статистического анализа данных.

ГЛАВА 1.

*Теоретические основы статистического* ИЗУЧЕНИЯ УРОВНЯ И ДИНАМИКИ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

**1.1.** ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку использования в процессе производства продукции

(работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов и других затрат на ее производство и реализацию.

В практике статистике различают два основных вида себестоимости по степени учета затрат: производственную и полную.

*Производственная себестоимость* охватывает только затраты, связанные с процессом производства продукции – начиная с момента запуска сырья в производство и кончая освидетельствованием готовых изделий и сдачей их на склад готовой продукции.

*Полная себестоимость* – это сумма расходов, связанных с производством продукции (производственная себестоимость), и расходов по ее реализации (коммерческие расходы). Коммерческие расходы включают в себя затраты на упаковку, хранение, погрузку, транспортировку и рекламу.

Кроме того, различают плановую и фактическую себестоимость.

*Плановая себестоимость* определяется на планируемый период исходя из плановых норм расходов и иных плановых показателей на этот период.

*Фактическая себестоимость* определяется по окончании текущего периода на основании данных бухгалтерского учета о фактических затратах на производство.

Себестоимость отдельных видов продукции определяется путем составления *калькуляций,* в которых показывается величина затрат на производство и реализацию единицы продукции.

Правильное исчисление себестоимости продукции имеет важное значение: чем лучше организован учет, чем совершеннее методы калькулирования, тем легче выявить резервы снижения себестоимости продукции. На промышленных предприятиях применяются три основных метода калькулирования себестоимости и учета затрат на производство:

***- позаказный метод***применяется чаще всего в индивидуальном и мелкосерийном производстве, а также для калькулирования себестоимости работ ремонтного и экспериментального характера. Метод этот состоит в том, что затраты на производство учитываются по заказам на изделие или на группу изделий. Фактическая себестоимость заказа определяется по окончании изготовления изделий или работ, относящихся к этому заказу, путем суммирования всех затрат по данному заказу. Для исчисления себестоимости единицы продукции общая сумма затрат по заказу делится на количество выпущенных изделий.

***- попередельный метод*** калькулирования себестоимости находит применение в массовом производстве с коротким, но законченным технологическим циклом, когда выпускаемая предприятием продукция однородна по исходному материалу и характеру обработки. Учет затрат при этом методе осуществляется по стадиям (фазам) производственного процесса. Например, на текстильных комбинатах - по трем стадиям: прядильное, ткацкое, отделочное производство.

***- нормативный метод*** учета и калькулирования является наиболее прогрессивным, так как позволяет вести повседневный контроль за ходом производственного процесса, за выполнением заданий по снижению себестоимости продукции. В этом случае затраты на производство подразделяются на две части: затраты в пределах норм и отклонения от норм расхода. Все затраты в пределах норм учитываются без группировки, по отдельным заказам. Отклонения от установленных норм учитываются по их причинам и виновникам, что дает возможность оперативно анализировать причины отклонений, предупреждать их в процессе работы. При этом фактическая себестоимость изделий при нормативном методе учета определяется путем суммирования затрат по нормам и затрат в результате отклонений и изменений текущих нормативов.

Необходимость изучения структуры себестоимости диктуется тем обстоятельством, что затраты предприятия различны по своей экономической природе и величине, следовательно, различны и по удельному весу в общей себестоимости. В связи с многообразием издержек производства их принято группировать по различным признакам в однородные совокупности.

Среди затрат на производство выделяют следующие элементы:

* Материальные затраты
* Затраты на оплату труда
* Отчисления на социальные нужды
* Амортизация основных фондов
* Прочие затраты.

Поэлементная классификация затрат представляет собой группировку расходов независимо от места их возникновения и не отражает процесса формирования себестоимости продукции по этапам ее производства. Этим целям отвечает группировка затрат по калькуляционным статьям.

Такая группировка используется при составлении калькуляций (расчет себестоимости единицы продукции), позволяющих определить, во что обходится предприятию единица каждого вида продукции, себестоимость отдельных видов работ и услуг. Необходимость данной классификации вызвана тем, что расчет себестоимости по вышеприведенным элементам затрат не позволяет учесть, где и в связи с чем произведены затраты, а также их характер.

По статьям расходов затраты группируются в зависимости от места и цели (назначения) их возникновения и относятся на каждый вид изделия прямым или косвенным методом. Эта классификация специфична для каждой отрасли промышленности, поэтому состав расходов в каждой отрасли различен. Как правило, по статьям расходов выделяются:

1. Сырье и материалы
2. Топливо и энергия
3. Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия
4. Заработная плата
5. Начисления на заработную плату основных производственных рабочих
6. Расходы на подготовку и освоение производства новых видов продукции
7. Потери от брака
8. *Производственная себестоимость (сумма строк 1-7)*
9. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования
10. Общепроизводственные расходы
11. *Цеховая себестоимость (строки 8+9+10)*
12. Общехозяйственные расходы
13. *Фабрично-заводская себестоимость(строки 11+12)*
14. Коммерческие расходы
15. ***Полная себестоимость товарной продукции (строки 13+14).***

Кроме группировок затрат на производство по элементам затрат и по статьям калькуляции можно построить группировки затрат и по другим признакам. Так, по характеру связи с технологическим процессом различают:

***- основные расходы*** непосредственно связанны с процессом изготовления продукции, в частности, затраты сырья, основных материалов и комплектующих, топлива и энергии, заработную плату производственных рабочих и т.д. Эти расходы, как правило, являются условно – переменными: их общая величина связана с объемом произведенной продукции и примерно пропорциональна ему;

***- накладные расходы*** связаны с процессами организации, управления и обслуживания производства. С объемом производства эти расходы связаны слабо, изменяются не пропорционально ему, а потому их именуют условно-постоянными. К условно-постоянным относятся затраты, абсолютная величина которых лимитируется по цеху или предприятию в целом и не находится в прямой зависимости от объема выполнения производственной программы (расходы по управлению и обслуживанию производством – цеховые, общезаводские, внепроизводственные (коммерческие), потери от брака) .

Очень часто при калькулировании себестоимости продукции невозможно точно определить, в какой степени те или иные затраты могут быть отнесены на тот или другой вид продукции. В связи с этим все затраты предприятия подразделяются на:

***- прямые затраты -*** это те затраты, которые находятся в прямой зависимости от объема выпуска изделия или от времени, затраченного на его изготовление. Выделяются три группы прямых затрат:

***- косвенные затраты*** носят более общий характер, и их уровень не всегда находится в прямой зависимости от объема производства или затрат рабочего времени. Они также подразделяются на три группы:

Таким образом, поэлементный анализ себестоимости показывает, каковы конкретно расходы на производство продукции, независимо от их места и непосредственного назначения.

Группировка затрат по статьям калькуляции позволяет определить место возникновения расходов, роль различных факторов в изменении всей себестоимости и отдельных статей расходов, а также исчислить себестоимость единицы продукции.

1.2. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Для анализа уровня и динамики изменения стоимости продукции используется ряд показателей. К ним относятся:

***1. Смета затрат на производство*** - наиболее общий показатель, который отражает всю сумму расходов предприятия по его производственной деятельности в разрезе экономических элементов. В ней отражены все расходы основного и вспомогательного производства, связанные с выпуском товарной и валовой продукции; затраты на работы и услуги непромышленного характера (строительно-монтажные, транспортные, научно-исследовательские и проектные и др.); затраты на освоение производства новых изделий независимо от источника их возмещения. Эти расходы исчисляют, как правило, без учета внутризаводского оборота.

***2.*** В ***себестоимость товарной продукции*** включают все затраты предприятия на производство и сбыт товарной продукции в разрезе калькуляционных статей расходов. ***Себестоимость реализуемой продукции*** равна себестоимости товарной за вычетом повышенных затрат первого года массового производства новых изделий, возмещаемых за счет фонда освоения новой техники, плюс производственная себестоимость продукции, реализованной из остатков прошлого года. Затраты, возмещаемые за счет фонда освоения новой техники, включаются в себестоимость товарной, но не входят в себестоимость реализуемой продукции. Они определяются как разница между плановой себестоимостью первого года массового производства изделий и себестоимостью, принятой при утверждении цен.

Для анализа уровня себестоимости на различных предприятиях или ее динамики за разные периоды времени затраты на производство должны приводиться к одному объему. Себестоимость единицы продукции (калькуляция) показывает затраты предприятия на производство и реализацию конкретного вида продукции в расчете на одну натуральную единицу. Калькуляция себестоимости широко используется в ценообразовании, хозяйственном расчете, планировании и сравнительном анализе.

***3.*** ***Показатель снижения себестоимости сравнимой товарной*** ***продукции***применяется для анализа изменения себестоимости во времени при сопоставимом объеме и структуре товарной продукции на тех предприятиях, которые имеют устойчивый по времени ассортимент изделий. Под *сравнимой* понимают такую продукцию, которая производилась серийно или массово в предшествующем году. К ней относится и частично модернизированная продукция, если эти изменения не привели к введению новых моделей, стандартов и технических условий.

***4. Затраты на один рубль товарной (реализованной) продукции*** - наиболее известный на практике обобщающий показатель, который отражает себестоимость единицы продукции в стоимостном выражении обезличенно, без разграничения ее по конкретным видам.

Остальные встречающиеся на практике показатели себестоимости можно подразделить по следующим признакам:

- *по составу учитываемых расходов* - цеховая, производственная, полная себестоимость;

- *по длительности расчетного периода* - месячная, квартальная, годовая, за ряд лет;

- *по характеру данных, отражающих расчетный период* - фактическая (отчетная), плановая, нормативная, проектная (сметная), прогнозируемая;

*- по масштабам охватываемого объекта* - цех, предприятие, группа предприятий, отрасль, промышленность и т.п.

1.3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Себестоимость продукции изучается с использованием таких статистических методов, как метод группировок, средних и относительных величин, графический, индексный, а также метод сопоставления.

Метод группировок используется при исследовании структуры себестоимости продукции по элементам и статьям калькуляции. Важнейшей является группировка затрат по элементам, позволяющая судить об объеме расхода сырья, материалов, топлива, энергии и т.д. Группировка по статьям калькуляции означает распределение всех расходов предприятия по тому или иному конкретному значению. Эта группировка имеет большое значение, так как дает возможность выявить затраты на отдельных участках производства и соответственно вклад каждого в себестоимость продукции.

Основные задачи, которые решаются с помощью группировок:

* выделение социально-экономических типов;
* изучение структуры социально-экономических явлений;
* выявление связи между явлениями.

# Различают следующие виды группировок:

*1.**Типологические группировки -* их задача: выявление социально-экономических типов или однородных в существенном отношении групп.

*2. Структурные группировки -* их задача: изучение состава отдельных типических групп при помощи объединения единиц совокупности, близких друг к другу по величине группировочного признака.

*3. Аналитические группировки -* их задача: выявления влияния одних признаков на другие (выявить связь между социально-экономическими явлениями).

*4. Комбинационные группировки -* в них производится разделение совокупности на группы по двум или более признакам. При этом группы, образованные по одному признаку, разбиваются на подгруппы по другому признаку.Такие группировки дают возможность изучить структуру совокупности по нескольким признакам одновременно.

Для выявления наличия связей между признаками применяются самые разнообразные методы – как элементарные, не требующие привлечения математического аппарата, та и более сложные, связанные с проведением математических расчетов (дисперсионный анализ, применение критерия «*χ-квадрат*». К элементарным статистическим методам выявления взаимосвязей признаков относятся: применение аналитических и корреляционных таблиц, графический метод.

При выявлении наличия связи методом аналитической группировки формируется группировка единиц совокупности по факторному признаку *Х*, а затем для каждой выделенной *j-й* группы рассчитываются средние значения  результативного признака *Y*. Если при переходе от одной группы к другой средние значения будут изменяться с определенной закономерностью – возрастать или убывать, то между признаками *Х* и *Y* существует корреляционная связь.

При использовании метода корреляционных таблиц, охватывающих два интервальных ряда распределения – факторного и результативного признаков, прослеживают визуально, как именно расположена в таблице основная масса частот повторения в эмпирических данных сочетаний (*хi*, *уi*). Концентрация частот вдоль диагонали от левого верхнего угла таблицы к правому нижнему означает наличие прямой корреляционной связи между признаками. Если же частоты концентрируются около диагонали от левого нижнего угла к правому верхнему, то связь между признаками обратная.

Метод средних и относительных величин применяют при вычислении средних уровней себестоимости для однородной продукции, при изучении структуры и динамики себестоимости.

Графический метод помогает наглядно представить структуру себестоимости, происходящие в ней изменения, а также динамику ее составных частей. Графики в статистике имеют не только иллюстративное значение, они позволяют получить дополнительные знания о предмете исследования, которые в цифровом варианте остаются скрытыми, невыявленными. Графический метод состоит в построении корреляционного поля – множества точек в декартовой системе координат. По характеру расположения точек корреляционного поля можно сделать вывод о наличии или отсутствии стохастической связи и о характере связи (линейная или нелинейная, а если связь линейная – то прямая или обратная). При корреляционной связи вследствие различных случайных факторов точки (*хi, уi*) не лежат на одной линии, но все же их расположение обнаруживает определенную тенденцию, которая выражается видом эмпирической линии связи.

Простейшей формой корреляционной связи признаков является парная линейная корреляция, представляющая собой линейную зависимость результативного признака *Y* от факторного *Х*. Ее практическое значение состоит в том, что при исследовании взаимосвязи социально-экономических явлений во многих случаях среди всех факторов, влияющих на результативный признак, выделяют один важнейший фактор, который в основном определяет вариацию результативного признака.

Уравнение парной линейной корреляционной связи имеет следующий вид: где - расчетное теоретическое значение результативного признака *Y*, полученное по уравнению регрессии, *а0* – среднее значение признака *Y* в точке х=0, а0, а1 – коэффициенты уравнения регрессии (параметры связи). Гипотеза о линейной зависимости между признаками *Х* и *Y* выдвигается в том случае, если значения обоих признаков возрастают (или убывают) одинаково, примерно в арифметической прогрессии.

В изучении корреляционных связей важным этапом корреляционно-регрессионного анализа является выбор адекватного (наиболее подходящего) эмпирическим данным уравнения регрессии. В качестве критерия подбора адекватной математической функции связи *f(х)* используются показатели:

*R2* – индекс детерминации, показывающий, какая доля вариации расчетных значений  признака *Y* объясняется влиянием фактора *Х*;

 - остаточная дисперсия, оценивающая среднее отклонение расчетных значений *Y* от эмпирических;

 - средняя ошибка аппроксимации, выражающая в процентах меру отклонения расчетных значений *Y* от фактических;

Наилучшей является модель с наибольшим значением показателя *R2* и наименьшим значением показателя  или .

Индексный метод необходим для сводной характеристики динамики себестоимости сравнимой и всей товарной продукции, для изучения динамики и выявления влияния на нее отдельных факторов.

В статистике под *индексом* понимается относительная величина (показатель), выражающая изменение сложного экономического явления во времени, в пространстве или по сравнению с планом. В связи с этим различают динамические, территориальные индексы, а также индексы выполнения плана.

К какому бы экономическому явлению ни относились индексы, чтобы рассчитать их, необходимо сравнивать различные уровни, которые относятся либо к различным периодам времени, либо к плановому заданию, либо к различным территориям. В связи с этим различают *базисный* период (период, к которому относится величина, подвергаемая сравнению) и *отчетный* период (период, к которому относится сравниваемая величина). При исчислении важно правильно выбрать период, принимаемый за базу сравнения. Индексы могут относиться либо к отдельным элементам сложного экономического явления, либо ко всему явлению в целом.

Показатели, характеризующие изменение более или менее однородных объектов, входящих в состав сложного явления, называются ***индивидуальными индексами*** – *ix*.

Индекс получает название по названию индексируемой величины. Индексы измеряются либо в виде процентов (%), либо в виде коэффициентов.

Сложные явления, для которых рассчитывается сводный индекс, отличаются той особенностью, что элементы, их составляющие, неоднородны и, как правило, несоизмеримы друг с другом. Поэтому сопоставление простых сумм этих элементов невозможно. Сопоставимость может быть достигнута различными способами:

1. Сложные явления могут быть разбиты на такие простые элементы, которые в известной степени являются однородными;
2. Сравнение по стоимости, без разбиения на отдельные элементы.

Цель теории индексов – изучение способов получения относительных величин, используемых для расчета общего изменения ряда разнородных явлений.

В тех случаях, когда мы анализируем изменение во времени сравниваемой продукции, мы можем поставить вопрос о том, как в различных условиях (на различных участках) меняются составляющие индекса (цена, физический объем, структура производства или реализации отдельных видов продукции). В связи с этим строятся индексы постоянного состава, переменного состава, структурных сдвигов.

*Индекс постоянного (фиксированного) состава* по своей форме тождественен агрегатному индексу.

Этот индекс не учитывает изменение объема продажи продукции на различных рынках в текущем и базисном периодах.

*Индекс переменного состава* используется для характеристики изменения средней цены в текущем и базисном периодах.

*Индекс структурных сдвигов*

*Индекс цен Ласпейреса* применяется в основном для расчета индекса потребительских цен, для оценки относительного изменения потребительских расходов населения в текущем периоде по сравнению с базисным при неизменных объеме и структуре потребления:



Индекс цен Паше позволяет получить стоимостные показатели отчетного периода в сопоставимых ценах (ценах базисного периода):

, где

 - фактическая стоимость товара (товарооборот) отчетного периода;

 - условная стоимость товара, реализованного в отчетном периоде по базисным ценам.

Компромиссом явился "*идеальный* *индекс" Фишера:*



ГЛАВА 2.

***РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ***

Имеются следующие выборочные данные по предприятиям одной из отраслей промышленности в отчетном году (выборка 20%-ная механическая):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пред-приятия**  **п/п** | **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.** | **Затраты на**  **производство**  **продукции,**  **млн. руб.** | **№ пред-приятия**  **п/п** | **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.** | **Затраты на**  **производство**  **продукции,**  **млн. руб** |
| 1 | 160 | 18,240 | 16 | 148 | 17,612 |
| 2 | 140 | 17,080 | 17 | 110 | 13,970 |
| 3 | 105 | 13,440 | 18 | 146 | 17,666 |
| 4 | 150 | 17,850 | 19 | 155 | 17,980 |
| 5 | 158 | 18,170 | 20 | 169 | 19,266 |
| 6 | 170 | 19,210 | 21 | 156 | 17,940 |
| 7 | 152 | 17,936 | 22 | 135 | 16,335 |
| 8 | 178 | 19,580 | 23 | 122 | 15,250 |
| 9 | 180 | 19,440 | 24 | 130 | 15,860 |
| 10 | 164 | 18,860 | 25 | 200 | 21,000 |
| 11 | 151 | 17,818 | 26 | 125 | 15,250 |
| 12 | 142 | 17,040 | 27 | 152 | 17,784 |
| 13 | 120 | 15,000 | 28 | 173 | 19,030 |
| 14 | 100 | 13,000 | 29 | 115 | 14,490 |
| 15 | 176 | 19,360 | 30 | 190 | 19,950 |

2.1. ЗАДАНИЕ 1

Признак – ***себестоимость единицы продукции*** (определите как отношение затрат на производство продукции к выпуску продукции).

Число групп – ***пять***.

РЕШЕНИЕ

Для начала определим признак – себестоимость единицы продукции (х), как отношение затрат на производство продукции к выпуску продукции по формуле:

**затраты на производство продукции**

**Себестоимость единицы продукции = выпуск продукции**

Результаты расчетов приведем в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пред-приятия**  **п/п** | **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.** | **Затраты на**  **производство**  **продукции,**  **млн. руб.** | **Себестоимость единицы продукции, руб.** | **№ пред-приятия**  **п/п** | **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.** | **Затраты на**  **производство**  **продукции,**  **млн. руб** | **Себестоимость единицы продукции,**  **руб.** |
| 1 | 160 | 18,240 | 114 | 16 | 148 | 17,612 | 119 |
| 2 | 140 | 17,080 | 122 | 17 | 110 | 13,970 | 127 |
| 3 | 105 | 13,440 | 128 | 18 | 146 | 17,666 | 121 |
| 4 | 150 | 17,850 | 119 | 19 | 155 | 17,980 | 116 |
| 5 | 158 | 18,170 | 115 | 20 | 169 | 19,266 | 114 |
| 6 | 170 | 19,210 | 113 | 21 | 156 | 17,940 | 115 |
| 7 | 152 | 17,936 | 118 | 22 | 135 | 16,335 | 121 |
| 8 | 178 | 19,580 | 110 | 23 | 122 | 15,250 | 125 |
| 9 | 180 | 19,440 | 108 | 24 | 130 | 15,860 | 122 |
| 10 | 164 | 18,860 | 115 | 25 | 200 | 21,000 | 105 |
| 11 | 151 | 17,818 | 118 | 26 | 125 | 15,250 | 122 |
| 12 | 142 | 17,040 | 120 | 27 | 152 | 17,784 | 117 |
| 13 | 120 | 15,000 | 125 | 28 | 173 | 19,030 | 110 |
| 14 | 100 | 13,000 | 130 | 29 | 115 | 14,490 | 126 |
| 15 | 176 | 19,360 | 110 | 30 | 190 | 19,950 | 105 |

Ранжируем ряд распределения предприятий по возрастанию:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пред-приятия**  **п/п** | **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.** | **Затраты на**  **производство**  **продукции,**  **млн. руб.** | **Себестоимость единицы продук**  **ции, руб.** | **Ранг** | **№ пред-приятия**  **п/п** | **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.** | **Затраты на**  **производство**  **продукции,**  **млн. руб** | **Себестои**  **мость единицы продук**  **ции, руб.** | **Ранг** |
| 1 | 160 | 18,240 | 114 | 8 | 16 | 148 | 17,612 | 119 | 17 |
| 2 | 140 | 17,080 | 122 | 24 | 17 | 110 | 13,970 | 127 | 28 |
| 3 | 105 | 13,440 | 128 | 29 | 18 | 146 | 17,666 | 121 | 21 |
| 4 | 150 | 17,850 | 119 | 18 | 19 | 155 | 17,980 | 116 | 13 |
| 5 | 158 | 18,170 | 115 | 11 | 20 | 169 | 19,266 | 114 | 9 |
| 6 | 170 | 19,210 | 113 | 7 | 21 | 156 | 17,940 | 115 | 10 |
| 7 | 152 | 17,936 | 118 | 16 | 22 | 135 | 16,335 | 121 | 20 |
| 8 | 178 | 19,580 | 110 | 6 | 23 | 122 | 15,250 | 125 | 26 |
| 9 | 180 | 19,440 | 108 | 3 | 24 | 130 | 15,860 | 122 | 23 |
| 10 | 164 | 18,860 | 115 | 12 | 25 | 200 | 21,000 | 105 | 2 |
| 11 | 151 | 17,818 | 118 | 15 | 26 | 125 | 15,250 | 122 | 22 |
| 12 | 142 | 17,040 | 120 | 19 | 27 | 152 | 17,784 | 117 | 14 |
| 13 | 120 | 15,000 | 125 | 25 | 28 | 173 | 19,030 | 110 | 4 |
| 14 | 100 | 13,000 | 130 | 30 | 29 | 115 | 14,490 | 126 | 27 |
| 15 | 176 | 19,360 | 110 | 5 | 30 | 190 | 19,950 | 105 | 1 |

Расчет величины интервала i произведем по формуле:

,

где хmax – максимальная величина признака, xmin – минимальная величина признака.

 руб.

Получаем следующие интервальные группы:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ группы** | **Интервал, руб.** |
| I | 105-110 |
| II | 110-115 |
| III | 115-120 |
| IV | 120-125 |
| V | 125-130 |

Построим интервальный ряд распределения предприятий по себестоимости единицы продукции:

***Таблица 1***.

**Группировка предприятий по себестоимости единицы продукции в отчетном году**

|  |  |
| --- | --- |
| **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции** | **Число предприятий** |
| **105-110** | **3** |
| **110-115** | **6** |
| **115-120** | **9** |
| **120-125** | **6** |
| **125-130** | **6** |
| **ИТОГО** | **30** |

Интервальный ряд распределения предприятий показывает, что наибольшее число предприятий, то есть 9 из 30 (или 30% всех предприятий) имеют себестоимость единицы продукции от 115 до 120 руб.

Построим графики полученного ряда распределения. Графически определим значение моды и медианы.



**Рис. 1. Гистограмма распределения предприятий по уровню себестоимости единицы продукции**



**Рис. 2. Полигон распределения предприятий по уровню себестоимости единицы продукции**

Для графического изображения медианы, построим кумуляту и рассчитаем кумулятивно накопленные частоты:

|  |  |
| --- | --- |
| **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции** | **Кумулятивно накопленные частоты** |
| **105-110** | **3** |
| **110-115** | **9** |
| **115-120** | **18** |
| **120-125** | **24** |
| **125-130** | **30** |



**Рис. 3. Кумулята распределения предприятий по уровню себестоимости единицы продукции**

Медиана, равная приблизительно 116,5 руб. показывает, что половина предприятий выборочной совокупности имеет себестоимость продукции меньше 116,5 руб., а другая половина больше 116,5 руб.

Мода, равная приблизительно 117,5 руб. показывает, что наиболее часто встречаются в совокупности предприятия со себестоимостью единицы продукции 117,5 руб.

Рассчитаем моду по следующей формуле

**Мо = *хо* + *i* ,**

где ***хо***  - нижняя граница модального интервала;

**ƒ*Мо*** – частота модального интервала;

**ƒ*Мо-1***– частота интервала, предшествующего модальному;

**ƒ*Мо+1***– частота интервала, следующего за модальным.

**Мо =**

Рассчитаем медиану по формуле:

**Ме =** ***хо + i ,***

где ***хо*** - нижняя граница медианного интервала;

***ΣMе-1*** – сумма кумулятивно накопленных частот до медианного интервала.

**Ме = 115 + 5 = 118,3**

Рассчитаем характеристику интервального ряда распределения : среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент корреляции.

По данным интервального ряда построим расчетную таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **группы** | **Группы предприятий по себ-ти ед. прод-ции** | **Число**  **пред-ий в группе, ƒ** | **Середина**  **интервала,**  ***Хi*** | **Средняя арифметическая**, |  | ƒ |
| I | 105-110 | 3 | 107,5 | 118,5 | -11 | 363 |
| II | 110-115 | 6 | 112,5 | -6 | 216 |
| III | 115-120 | 9 | 117,5 | -1 | 1 |
| IV | 120-125 | 6 | 122,5 | 4 | 22 |
| V | 125-130 | 6 | 127,5 | 9 | 486 |
|  | **ИТОГО** | **30** |  |  |  |

Среднее квадратическое отклонение рассчитаем по формуле:

 *σ = = 6,02 руб.*

Коэффициент вариации рассчитаем по формуле:

*V* = \**100% V = \*100% = 5,08%*

Среднее значение себестоимости единицы продукции в интервальном ряду по выборочной совокупности предприятий составляет 118,5 руб. Значение себестоимости единицы продукции отклоняется в среднем от средней величины на +6,02 руб.

Таким образом, среднее значение себестоимости единицы продукции является типичным для данной совокупности предприятий, а сама совокупность однородной по этому показателю, так как коэффициент вариации составляет меньше 33%.

Вычислим среднюю арифметическую по исходным данным по формуле:

арифм.пр. = 

арифм.пр =  = 117,67 – более точная, так как брали исходные данные.

Средняя арифметическая простая меньше, чем средняя арифметическая взвешенная. Такие результаты расчета возможны в случае, если в интервальном ряду при расчете средней арифметической взвешенной значения середины интервала ***хi*** не совпадает с равномерным распределением этого интервального признака внутри групп, поэтому возникает округление.

2.2. ЗАДАНИЕ 2

Связь между признаками – ***выпуск продукции*** и ***себестоимость единицы*** ***продукции.***

РЕШЕНИЕ

Установим наличие и характер связи между признаками – выпуск продукции (факторный признак) и себестоимость единицы продукции (результативный признак), образовав заданное число групп (пять) с равными интервалами по обоим признакам методами:

- аналитической группировки;

- корреляционной таблицы.

***Метод аналитической группировки***

Построим аналитическую группировку по признаку выпуск продукции продукции с помощью расчетной таблицы:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ группы** | **Группы предприятий по выпуску продукции, тыс.ед.** | **Номер предприятия** | **Выпуск продукции, тыс.ед.** | | **Себестоимость единицы продукции, руб.** | |
| **Всего** | **В среднем в группе** | **Всего** | **В среднем в группе** |
| I | 100-120 | 14 | 100 |  | 130 |  |
| 3 | 105 | 128 |
| 17 | 110 | 127 |
| 29 | 115 | 126 |
|  | Итого | 4 | 430 | 107,5 | 511 | 127,75 |
| II | 120-140 | 13 | 120 |  | 125 |  |
| 23 | 122 | 125 |
| 26 | 125 | 122 |
| 24 | 130 | 122 |
| 22 | 135 | 121 |
|  | Итого | 5 | 632 | 126,4 | 615 | 123 |
| III | 140-160 | 2 | 140 |  | 122 |  |
| 12 | 142 | 120 |
| 18 | 146 | 121 |
| 16 | 148 | 119 |
| 4 | 150 | 119 |
| 11 | 151 | 118 |
| 27 | 152 | 117 |
| 7 | 152 | 118 |
| 19 | 155 | 116 |
| 21 | 156 | 115 |
| 5 | 158 | 115 |
|  | Итого | 11 | 1650 | 150 | 1300 | 118,18 |
| IV | 160-180 | 1 | 160 |  | 114 |  |
| 10 | 164 | 115 |
| 20 | 169 | 114 |
| 6 | 170 | 113 |
| 28 | 173 | 110 |
| 15 | 176 | 110 |
| 8 | 178 | 110 |
|  | Итого | 7 | 1190 | 170 | 786 | 112,29 |
| V | 180-200 | 9 | 180 |  | 108 |  |
| 30 | 190 | 105 |
| 25 | 200 | 105 |
|  | Итого | 3 | 570 | 190 | 318 | 106 |
|  | **Всего** | **30** | **4472** | **149,07** | **3530** | **117,67** |

***Таблица 2***

**Аналитическая группировка предприятий по себестоимости единицы продукции**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ группы** | **Группы предприятий по выпуску продукции, руб.** | **Число предприятий** | **Выпуск продукции, тыс. ед.** | | | **Себестоимость единицы продукции, руб.** | |
| **Всего** | | **В среднем в группе** | **Всего** | **В среднем в группе** |
| **I** | **100-120** | **4** | **430** | | **107,5** | **511** | **127,75** |
| **II** | **120-140** | **5** | **632** | | **126,4** | **615** | **123** |
| **III** | **140-160** | **11** | **1650** | | **150** | **1300** | **118,18** |
| **IV** | **160-180** | **7** | **1190** | | **170** | **786** | **112,29** |
| **V** | **180-200** | **3** | **570** | | **190** | **318** | **106** |
|  | **ИТОГО** | **30** | **4472** | **149,07** | | **3530** | **117,67** |

Аналитическая группировка показывает, что с увеличением выпуска продукции (Х), себестоимость единицы продукции (Y) уменьшается, то есть наблюдается обратная связь.

Измерим тесноту корреляционной связи между себестоимостью единицы продукции и выпуском продукции эмпирическим корреляционным отношением:

, где

 - межгрупповая дисперсия результативного признака, характеризующая его вариацию за счет группировочного признака;

 - общая дисперсия результативного признака.

Межгрупповая дисперсия вычисляется по формуле:

 , где

- групповая средняя результативного признака;

 - общая средняя результативного признака.

Общая дисперсия результативного признака:

, где

у – варианты результативного признака, а n – их число.

Для нахождения межгрупповой дисперсии составим расчетную таблицу 3. Значения групповых средних и общих средних результативного признака возьмем из таблицы 2:

***Таблица 3***

**Расчетная таблица для нахождения межгрупповой дисперсии**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ группы** | **Группы пред-ий по выпуску продукции** | **Число предприятий** | **Себ-ть ед. продукции в среднем в группе,** |  |  |  |
| I | 100-120 | 4 | 127,75 | 10,08 | 101,61 | 406,44 |
| II | 120-140 | 5 | 123 | 5,33 | 28,41 | 142,05 |
| III | 140-160 | 11 | 118,18 | 0,51 | 0,26 | 2,86 |
| IV | 160-180 | 7 | 112,29 | -5,38 | 28,94 | 202,58 |
| V | 180-200 | 3 | 106 | -11,67 | 136,19 | 417,57 |
|  | Всего | 30 | =117,67 | - | - | 1171,50 |



Для нахождения общей дисперсии составим расчетную таблицу 4:

***Таблица 4***

**Расчетная таблица для определения общей дисперсии результативного признака**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пред-приятия**  **п/п** | |  |  | **№ пред-приятия**  **п/п** |  |  | |
| 1 | | 114 | 12996 | 16 | 119 | 14161 | |
| 2 | | 122 | 14884 | 17 | 127 | 16129 | |
| 3 | | 128 | 16384 | 18 | 121 | 14641 | |
| 4 | | 119 | 14161 | 19 | 116 | 13456 | |
| 5 | | 115 | 13225 | 20 | 114 | 12996 | |
| 6 | | 113 | 12769 | 21 | 115 | 13225 | |
| 7 | | 118 | 13924 | 22 | 121 | 14641 | |
| 8 | | 110 | 12100 | 23 | 125 | 15625 | |
| 9 | | 108 | 11664 | 24 | 122 | 14884 | |
| 10 | | 115 | 13225 | 25 | 105 | 11025 | |
| 11 | | 118 | 13924 | 26 | 122 | 14884 | |
| 12 | | 120 | 14400 | 27 | 117 | 13689 | |
| 13 | | 125 | 15625 | 28 | 110 | 12100 | |
| 14 | | 130 | 16900 | 29 | 126 | 15876 | |
| 15 | | 110 | 12100 | 30 | 105 | 11025 | |
| ИТОГО |  | | | | 3530 | | 416638 |

Общая дисперсия результативного признака:



Определим корреляционное отношение:



Так как  то связь между переменными х и у тесная.

Кроме того, квадрат корреляционного отношения – коэффициент детерминации , или 93,7% показывает, что вариация результативного признака – себестоимости единицы продукции на 93,7% происходит под влиянием вариации факторного признака – выпуска продукции, а на 6,3% (100%-93,7%) – под влиянием прочих неучтенных факторов.

***Метод корреляционной таблицы***

Сгруппируем имеющиеся признаки на группы:

Себестоимость единицы продукции: Выпуск продукции:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ группы** | **Интервал** |
| I | 105-110 |
| II | 110-115 |
| III | 115-120 |
| IV | 120-125 |
| V | 125-130 |

|  |  |
| --- | --- |
| **№ группы** | **Интервал** |
| I | 100-120 |
| II | 120-140 |
| III | 140-160 |
| IV | 160-180 |
| V | 180-200 |

Построим корреляционную таблицу:

***Таблица 5***

**Корреляционная таблица для определения наличия корреляционной связи**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группы по выпуску продукции** | **Группы по себестоимости единицы продукции** | | | | | **ИТОГО** |
| 105-110 | 110-115 | 115-120 | 120-125 | 125-130 |
| 100-120 |  |  |  |  | 4 | 4 |
| 120-140 |  |  |  | 3 | 2 | 5 |
| 140-160 |  |  | 8 | 3 |  | 11 |
| 160-180 |  | 5 | 2 |  |  | 7 |
| 180-200 | 3 |  |  |  |  | 3 |
| **ИТОГО** | 3 | 5 | 10 | 6 | 6 | 30 |

Корреляционная таблица показывает наличие тесной обратной связи между признаком себестоимости единицы продукции и выпуском продукции. Т.к. наблюдается концентрация частот вдоль диагонали от левого нижнего угла к правому верхнему (т.е. большему значению Х – выпуску продукции соответствует меньшее значение Y – себестоимость единицы продукции). Интенсивная концентрация частот около диагонали таблицы указывает на факт тесной корреляционной связи.

2.3. ЗАДАНИЕ 3

По результатам выполнения задания №1 с вероятностью 0,954 определите:

* 1. Ошибку выборки среднего уровня себестоимости и границы, в которых будет находиться средний уровень себестоимости продукции в генеральной совокупности.

РЕШЕНИЕ

1**.** По результатам расчетов Задания 1 определено, что средний уровень себестоимости продукции составляет 118,5 руб.

Определим ошибку выборки μ и Δ. По расчетным данным  составила 6,02= 36,24. Ошибку выборки рассчитаем по формуле:

, где *n* = 30

По условию задачи дано, что выборка 20%-ная механическая, следовательно: , отсюда *N* = 150.



При *р = 0,954, t = 2.* Рассчитаем Δ по формуле:

Определим границы, в которых будет находиться средний уровень себестоимости продукции в генеральной совокупности:





С вероятностью 95,4% можно утверждать, что ошибка выборки среднего уровня себестоимости продукции будет находиться в пределах от 116,53 руб. до 120,47 руб.

* 1. Ошибку выборки доли предприятий с уровнем себестоимости единицы продукции 125 руб. и более и границы, в которых будет находиться генеральная доля.

РЕШЕНИЕ

2. Определим ошибку выборки доли предприятий с уровнем себестоимости единицы продукции 125 руб. и более.

Ошибку выборки доли определим по формуле:

, где 

Рассчитаем , где *m* – количество предприятий, которые имеют себестоимость единицы продукции 125 руб. и более. В данном случае *m* =6



Определим границы, в которых будет находиться генеральная доля:





С вероятностью 95,4% можно утверждать, что средняя себестоимость единицы продукции 125 руб. и более будет находиться в пределах от 0,074 до 0,326.

2.4. ЗАДАНИЕ 4

Имеются данные о выпуске однородной продукции и ее себестоимости по двум филиалам фирмы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Филиал** | **Базисный период** | | **Отчетный период** | |
| **Выпуск**  **продукции, тыс.ед.** | **Себестоимость**  **единицы**  **продукции,**  **тыс. руб.** | **Выпуск**  **продукции, тыс.ед.** | **Себестоимость**  **единицы**  **продукции,**  **тыс. руб.** |
| № 1 | 20 | 2,0 | 31,5 | 2,5 |
| № 2 | 20 | 2,1 | 10,5 | 2,7 |

Определите:

1. Индексы себестоимости единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным по каждому филиалу.

РЕШЕНИЕ

1. Определим индексысебестоимости единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным по каждому филиалу по формуле:

, где  - себестоимость единицы продукции в отчетном периоде;

 - себестоимость единицы продукции в базисном периоде;

Филиал №1:  Филиал №2: 

1. Общие индексы себестоимости переменного, постоянного состава, индекс структурных сдвигов.

Результаты расчетов представьте в таблице.

Сделайте выводы.

РЕШЕНИЕ

1. Определим индекс себестоимости переменного состава по формуле:

, т.е. средняя себестоимость единицы продукции в отчетном году повысилась на 500 руб.

Определим индекс себестоимости постоянного состава по формуле:

, т.е. в среднем себестоимость единицы продукции увеличилась на 525 руб.. Индекс показал увеличение себестоимости за счет структурных сдвигов. Влияние структурных сдвигов на изменение себестоимости единицы продукции определим, исчислив индекс влияния структурных сдвигов.

Определим индекс структурных сдвигов по формуле:

, т.е. средняя себестоимость единицы продукции в отчетном году повысилась на 25 руб. за счет изменения структуры.

Исчисленные показатели взаимосвязаны: *Iпер.сост.=Iфикс.сост.\*Iстр.сдв*.

1,24=1,259\*0,988.

Результаты расчетов приведем в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Филиал** | **Базисный период** | | **Отчетный период** | |  |  |  |
| **Выпуск**  **продукции,**  **тыс.ед.,** | **Себестоимость**  **единицы**  **продукции,**  **тыс. руб.,** | **Выпуск**  **продукции, тыс.ед.,** | **Себестоимость**  **единицы**  **продукции,**  **тыс. руб.,** |
| № 1 | 20 | 2,0 | 31,5 | 2,5 | 1,244 | 1,259 | 0,988 |
| № 2 | 20 | 2,1 | 10,5 | 2,7 |

ГЛАВА 3.

***АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ***

3.1. АПРИОРНЫЙ АНАЛИЗ

Цель аналитической части работы является установление и изучение связи между начисленной заработной платой и сальдированным финансовым результатом (прибыль минус убыток) деятельности организаций по субъектам РФ в 2005 году (источник: *Российский* *статистический ежегодник, 2006).*

Исходные данные представлены в таблице 1.

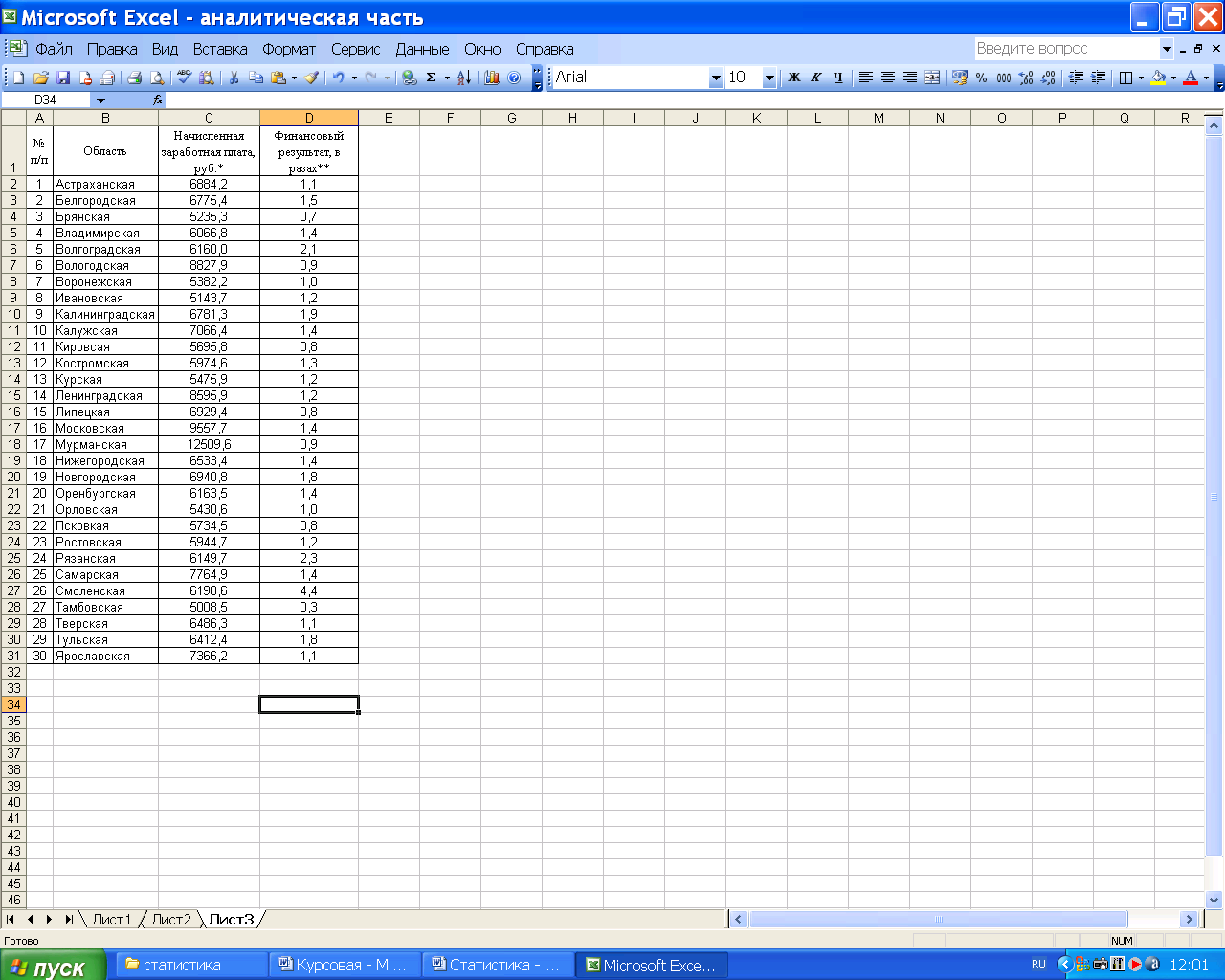
Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Область | Начисленная заработная плата, руб.\* | Финансовый результат, в разах\*\* |
| Астраханская | 6884,2 | 1,1 |
| Белгородская | 6775,4 | 1,5 |
| Брянская | 5235,3 | 0,7 |
| Владимирская | 6066,8 | 1,4 |
| Волгоградская | 6160,0 | 2,1 |
| Вологодская | 8827,9 | 0,9 |
| Воронежская | 5382,2 | 1,0 |
| Ивановская | 5143,7 | 1,2 |
| Калининградская | 6781,3 | 1,9 |
| Калужская | 7066,4 | 1,4 |
| Кировсая | 5695,8 | 0,8 |
| Костромская | 5974,6 | 1,3 |
| Курская | 5475,9 | 1,2 |
| Ленинградская | 8595,9 | 1,2 |
| Липецкая | 6929,4 | 0,8 |
| Московская | 9557,7 | 1,4 |
| Мурманская | 12509,6 | 0,9 |
| Нижегородская | 6533,4 | 1,4 |
| Новгородская | 6940,8 | 1,8 |
| Оренбургская | 6163,5 | 1,4 |
| Орловская | 5430,6 | 1,0 |
| Псковкая | 5734,5 | 0,8 |
| Ростовская | 5944,7 | 1,2 |
| Рязанская | 6149,7 | 2,3 |
| Самарская | 7764,9 | 1,4 |
| Смоленская | 6190,6 | 4,4 |
| Тамбовская | 5008,5 | 0,3 |
| Тверская | 6486,3 | 1,1 |
| Тульская | 6412,4 | 1,8 |
| Ярославская | 7366,2 | 1,1 |

*\* - начисленная среднемесячная номинальная заработная плата;*

*\*\* - сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций в фактически действовавших ценах по сопоставимому кругу организаций, в разах к предыдущему году.*

Исходные данные на листе Excel:



1. Выявим наличие среди исходных данных резко выделяющихся значений признаков («выбросов» данных) с целью исключения из выборки аномальных единиц наблюдения. Для этого:

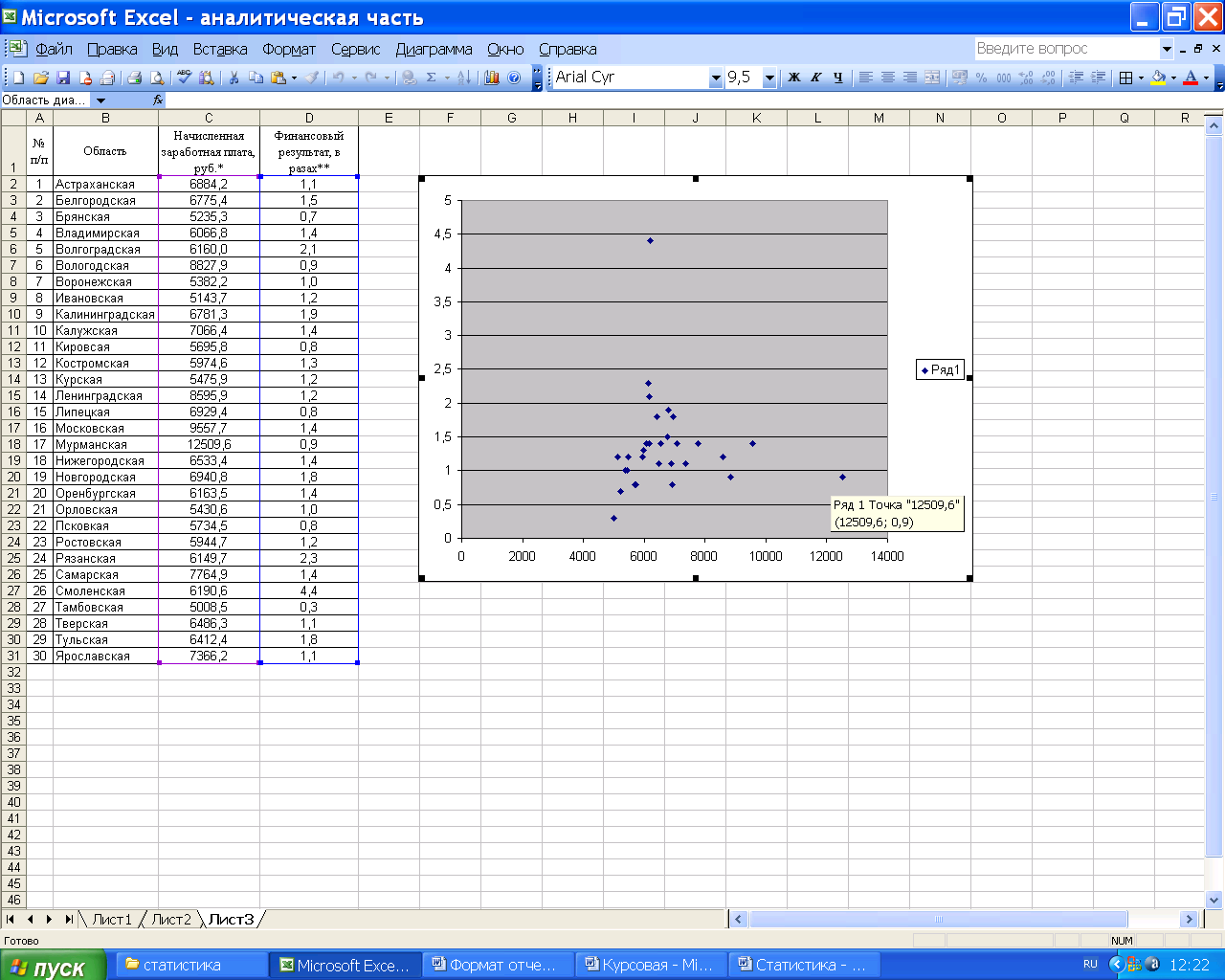
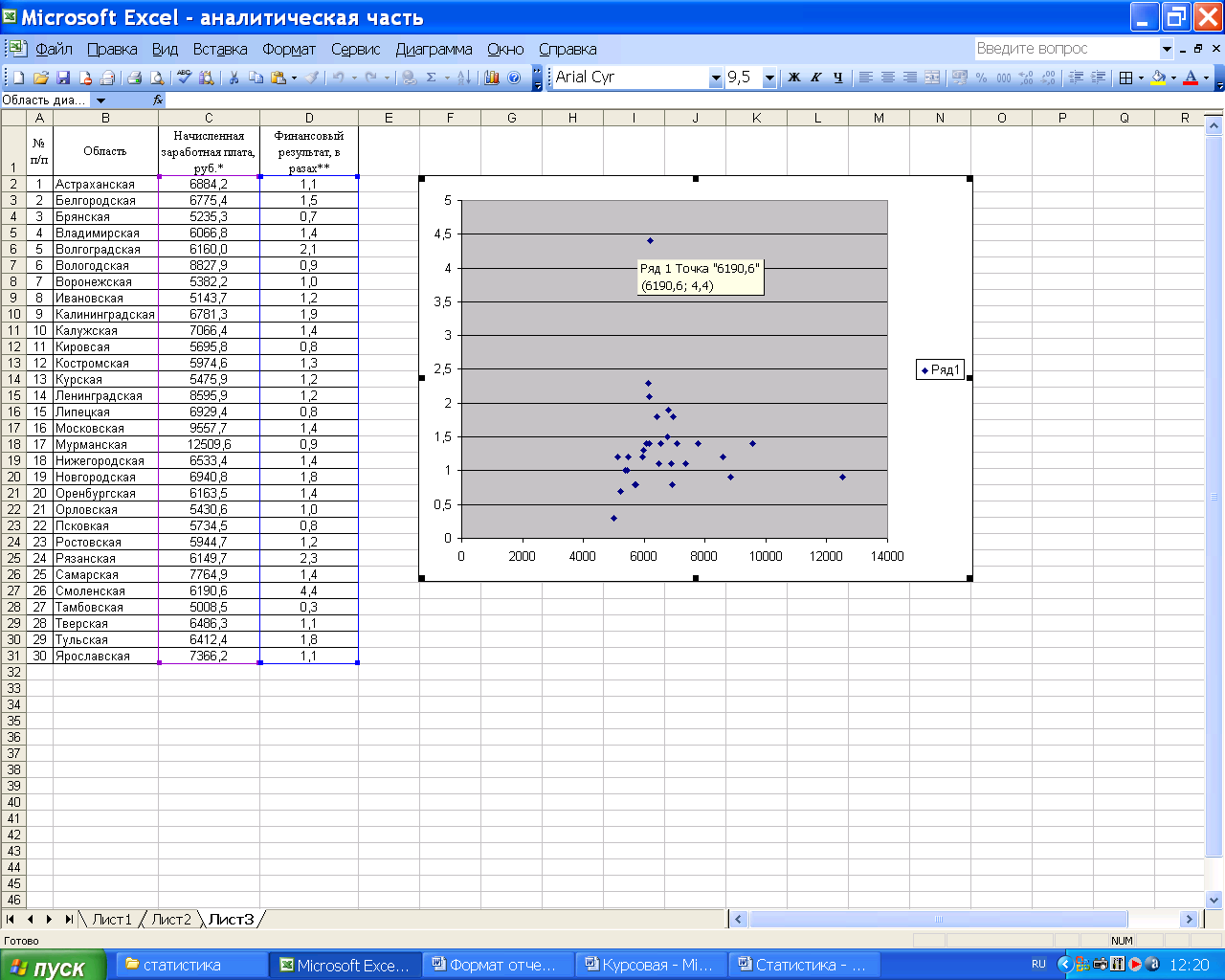
- построим диаграмму рассеяния изучаемых признаков:

.



*Рис.1. Аномальные значения признаков на диаграмме рассеяния*

- визуально проанализируем диаграмму рассеяния, выявим и зафиксируем аномальные значения признаков, и удалим их из первичных данных:



*Рис. 2. Координаты аномального значения признака на диаграмме рассеяния*

- переносим аномальные значения исходных данных в таблицу 2, затем удаляем из исходных данных таблицы 1 строки с аномальными данными. С аномальными значениями у нас являются две области: Смоленская и Мурманская.

Таким образом таблица 2 принимает следующий вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 2 |
| Аномальные единицы наблюдения | | | |
| № п/п | Область | Начисленная заработная плата, руб.\* | Финансовый результат, в разах\*\* |
| 26 | Смоленская | 6190,6 | 4,4 |
| 17 | Мурманская | 12509,6 | 0,9 |

2.Рассчитаем описательные параметры выборочной и генеральной совокупностей с использованием инструмента **Описательная статистика:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 3 |
| По столбцу "Начисленная заработная плата, руб." | | По столбцу "Финансовый результат,  в разах" | |
|
| *Столбец1* |  | *Столбец1* |  |
|  |  |  |  |
| Среднее | 6517,429 | Среднее | 1,267857 |
| Стандартная ошибка | 211,995 | Стандартная ошибка | 0,082784 |
| Медиана | 6287,95 | Медиана | 1,2 |
| Мода | 5982,21 | Мода | 1,4 |
| Стандартное отклонение | 1121,772 | Стандартное отклонение | 0,438054 |
| Дисперсия выборки | 1258373 | Дисперсия выборки | 0,191892 |
| Эксцесс | 1,091682 | Эксцесс | 0,524914 |
| Асимметричность | 1,094538 | Асимметричность | 0,358501 |
| Интервал | 4549,2 | Интервал | 2 |
| Минимум | 5008,5 | Минимум | 0,3 |
| Максимум | 9557,7 | Максимум | 2,3 |
| Сумма | 182488 | Сумма | 35,5 |
| Счет | 28 | Счет | 28 |
| Уровень надежности(95,4%) | 443,4388 | Уровень надежности(95,4%) | 0,173164 |
|  |  |  |  |

По полученным данным можно сделать следующие выводы:

1. По имеющейся выборочной совокупности средняя область имеет начисленную заработную плату 6517,429. руб. и финансовый результат – 1,267857 раз к предыдущему году.

2. Медиана, равная 6287,95 руб. означает, что половина выборочной совокупности областей имеет начисленную заработную плату менее 6287,95 руб., а другая половина больше этой величины. Соответственно, медиана, равная 1,2 раза означает, что половина выборочной совокупности областей имеет финансовый результат менее 1,2 раза, а другая половина больше этой величины.

3. Мода, равная 5982,21 руб. означает, что наиболее часто в совокупности встречается начисленная заработная плата равная 5982,21 руб. Соответственно, мода, равная 1,4 означает, что наиболее часто в совокупности встречается финансовый результат равный 1,4 раз по отношению к предыдущему году.

4. Если средняя область имеет начисленную заработную плату 6517,429 руб, медиану, равную 6287,95 руб. и моду, равную 5982,21 руб. (), то следует говорить о правосторонней ассиметрии, соответственно вершина кривой сдвинута влево.

5. Если Ек>0, то следует говорить об островершинном распределении, если Ек<0, то распределение плосковершинное. По показателю начисленной заработной платы эксцесс равен 1,091682 , т.е. распределение островершинное.

6. Максимальное значение признака начисленная заработная плата принимает значение, равное 9557,7 руб., минимальное значение признака начисленная заработная плата принимает значение, равное 5008,5 руб. Максимальное значение признака финансовый результат принимает значение, равное 2,3 раза, минимальное значение признака финансовый результат принимает значение, равное 0,3 раза.

3. Рассчитаем предельную ошибку выборки при P=0,997:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 4а |
| По столбцу "Начисленная заработная плата, руб." | | По столбцу "Финансовый результат,  в разах" | |
|
| *Столбец1* |  | *Столбец2* |  |
|  |  |  |  |
| Среднее | 6517,429 | Среднее | 1,2678571 |
| Стандартная ошибка | 211,995 | Стандартная ошибка | 0,0827845 |
| Медиана | 6287,95 | Медиана | 1,2 |
| Мода | 5982,21 | Мода | 1,4 |
| Стандартное отклонение | 1121,772 | Стандартное отклонение | 0,4380543 |
| Дисперсия выборки | 1258373 | Дисперсия выборки | 0,1918915 |
| Эксцесс | 1,091682 | Эксцесс | 0,5249141 |
| Асимметричность | 1,094538 | Асимметричность | 0,3585013 |
| Интервал | 4549,2 | Интервал | 2 |
| Минимум | 5008,5 | Минимум | 0,3 |
| Максимум | 9557,7 | Максимум | 2,3 |
| Сумма | 182488 | Сумма | 35,5 |
| Счет | 28 | Счет | 28 |
| Уровень надежности(99,7%) | 691,3781 | Уровень надежности(99,7%) | 0,2699845 |

4. Рассчитаем предельную ошибку выборки при P=0,683:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 4б |
| По столбцу "Начисленная заработная плата, руб." | | По столбцу "Финансовый результат,  в разах" | |
|
| *Столбец1* |  | *Столбец2* |  |
|  |  |  |  |
| Среднее | 6517,429 | Среднее | 1,2678571 |
| Стандартная ошибка | 211,995 | Стандартная ошибка | 0,0827845 |
| Медиана | 6287,95 | Медиана | 1,2 |
| Мода | 5982,21 | Мода | 1,4 |
| Стандартное отклонение | 1121,772 | Стандартное отклонение | 0,4380543 |
| Дисперсия выборки | 1258373 | Дисперсия выборки | 0,1918915 |
| Эксцесс | 1,091682 | Эксцесс | 0,5249141 |
| Асимметричность | 1,094538 | Асимметричность | 0,3585013 |
| Интервал | 4549,2 | Интервал | 2 |
| Минимум | 5008,5 | Минимум | 0,3 |
| Максимум | 9557,7 | Максимум | 2,3 |
| Сумма | 182488 | Сумма | 35,5 |
| Счет | 28 | Счет | 28 |
| Уровень надежности(68,3%) | 216,1355 | Уровень надежности(68,3%) | 0,0844013 |

5. Рассчитаем описательные параметры выборочной совокупности (**σn, σ2n**, ****, **** и **Аsn** ) с использованием инструмента **Мастер функций**

Таблица 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выборочные показатели вариации и асимметрии | | | |
| По столбцу "Начисленная заработная плата, руб." | | По столбцу "Финансовый результат,  в разах" | |
|
| Стандартное отклонение | 1101,558 | Стандартное отклонение | 0,4301607 |
| Дисперсия | 1213431 | Дисперсия | 0,1850383 |
| Среднее линейное отклонение | 843,8827 | Среднее линейное отклонение | 0,3298469 |
| Коэффициент вариации, % | 0,169017 | Коэффициент вариации, % | 0,3392817 |
| Коэффициент асимметрии | 0,485874 | Коэффициент асимметрии | -0,307194 |

Если коэффициент вариации ≤ 33%, то средняя является типичной, а совокупность однородной. В нашем случае, коэффициент вариации начисленной заработной платы равен 0,17% и коэффициент вариации финансового результата равен 0,33%, что говорит о типичности средней и однородной совокупности.

6. Построение и графическое изображение интервального вариационного ряда распределения единиц совокупности по признаку *начисленная заработная плата:*

6.1.Построение промежуточной таблицы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 6 |  | | | Таблица 6 |
| *Карман* |  | | | *Карман* |
| 5008,5 |  | | |  |
| 5918,34 | Преобразуется в | | | 5918,34 |
| 6828,18 |  | | | 6828,18 |
| 7738,02 |  | | | 7738,02 |
| 8647,86 |  | | | 8647,86 |
| Ещё |  | | | 9557,7 |
| а) первичная |  | | | б) итоговая |
|  | | |  | Таблица 7 | | |
| Интервальный ряд распределения областей | | | | | | |
| по начисленной заработной плате | | | | | | |
| *Карман* | | | *Частота* | *Интегральный %* | | |
| 5918,34 | | | 8 | 28,57% | | |
| 6828,18 | | | 11 | 67,86% | | |
| 7738,02 | | | 5 | 85,71% | | |
| 8647,86 | | | 2 | 92,86% | | |
| 9557,7 | | | 2 | 100,00% | | |
| Еще | | | 0 | 100,00% | | |



6.2.Приведение выходной таблицы и диаграммы к виду, принятому в статистике:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Таблица 7 |
| Интервальный ряд распределения областей | | |
| по начисленной заработной плате | | |
| *Группы областей по начисленной заработной плате* | *Число областей в группе* | *Накопленная частость группы, %* |
| 5008,5-5918,34 | 8 | 28,57% |
| 5918,34-6828,18 | 11 | 67,86% |
| 6828,18-7738,02 | 5 | 85,71% |
| 7738,02-8647,86 | 2 | 92,86% |
| 8647,86-9557,7 | 2 | 100,00% |
|  |  |  |
| Итого | 28 |  |



3.2. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

***Построение аналитической группировки областей по признаку начисленная заработная плата***

*1. Ранжирование единиц совокупности по возрастанию факторного признака.* Для построения ранжированного ряда областей применяктся инструмент Excel **Сортировка** (запуск осуществляется последовательностью: Данные – Сортировка). В появившемся диалоговом окне задаются необходимые параметры.

1.1 Ранжирование исходных данных:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 2.1 |
| № п/п | Область | Начисленная заработная плата, руб.\* | Финансовый результат, в разах\*\* |
| 1 | Астраханская | 5008,5 | 0,3 |
| 2 | Белгородская | 5143,7 | 1,2 |
| 3 | Брянская | 5235,3 | 0,7 |
| 4 | Владимирская | 5382,2 | 1,0 |
| 5 | Волгоградская | 5430,6 | 1,0 |
| 6 | Вологодская | 5475,9 | 1,2 |
| 7 | Воронежская | 5695,8 | 0,8 |
| 8 | Ивановская | 5734,5 | 0,8 |
| 9 | Калининградская | 5944,7 | 1,2 |
| 10 | Калужская | 5974,6 | 1,3 |
| 11 | Кировская | 6066,8 | 1,4 |
| 12 | Костромская | 6149,7 | 2,3 |
| 13 | Курская | 6160,0 | 2,1 |
| 14 | Ленинградская | 6163,5 | 1,4 |
| 15 | Липецкая | 6412,4 | 1,8 |
| 16 | Московская | 6486,3 | 1,1 |
| 18 | Нижегородская | 6533,4 | 1,4 |
| 19 | Новгородская | 6775,4 | 1,5 |
| 20 | Оренбургская | 6781,3 | 1,9 |
| 21 | Орловская | 6884,2 | 1,1 |
| 22 | Псковкая | 6929,4 | 0,8 |
| 23 | Ростовская | 6940,8 | 1,8 |
| 24 | Рязанская | 7066,4 | 1,4 |
| 25 | Самарская | 7366,2 | 1,1 |
| 27 | Тамбовская | 7764,9 | 1,4 |
| 28 | Тверская | 8595,9 | 1,2 |
| 29 | Тульская | 8827,9 | 0,9 |
| 30 | Ярославская | 9557,7 | 1,4 |

*2. Распределение областей по группам.* Для наглядности и удобства работы на следующем этапе целесообразно использовать цветовую заливку групп.

1.2 Выделение групп областей с помощью заливки контрастным цветом:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 2.1 |
| № п/п | Область | Начисленная заработная плата, руб.\* | Финансовый результат, в разах\*\* |
| 1 | Астраханская | 5008,5 | 0,3 |
| 2 | Белгородская | 5143,7 | 1,2 |
| 3 | Брянская | 5235,3 | 0,7 |
| 4 | Владимирская | 5382,2 | 1,0 |
| 5 | Волгоградская | 5430,6 | 1,0 |
| 6 | Вологодская | 5475,9 | 1,2 |
| 7 | Воронежская | 5695,8 | 0,8 |
| 8 | Ивановская | 5734,5 | 0,8 |
| 9 | Калининградская | 5944,7 | 1,2 |
| 10 | Калужская | 5974,6 | 1,3 |
| 11 | Кировская | 6066,8 | 1,4 |
| 12 | Костромская | 6149,7 | 2,3 |
| 13 | Курская | 6160,0 | 2,1 |
| 14 | Ленинградская | 6163,5 | 1,4 |
| 15 | Липецкая | 6412,4 | 1,8 |
| 16 | Московская | 6486,3 | 1,1 |
| 18 | Нижегородская | 6533,4 | 1,4 |
| 19 | Новгородская | 6775,4 | 1,5 |
| 20 | Оренбургская | 6781,3 | 1,9 |
| 21 | Орловская | 6884,2 | 1,1 |
| 22 | Псковкая | 6929,4 | 0,8 |
| 23 | Ростовская | 6940,8 | 1,8 |
| 24 | Рязанская | 7066,4 | 1,4 |
| 25 | Самарская | 7366,2 | 1,1 |
| 27 | Тамбовская | 7764,9 | 1,4 |
| 28 | Тверская | 8595,9 | 1,2 |
| 29 | Тульская | 8827,9 | 0,9 |
| 30 | Ярославская | 9557,7 | 1,4 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*3. Расчет средних групповых значений результативного признака Y – финансовый результат.* Поскольку Excel не содержит встроенных функций для расчета среднего темпа роста, то вычисление среднего темпа роста произведем по формуле: *)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 2.2 |
| Зависимость финансового результата от | | | |
| начисленной заработной платы | | | |
| *Номер группы* | *Группы областей по начисленной заработной плате* | *Число областей в группе* |  |
| *Средний темп роста на одну область* |
| 1 | 5008,5-5918,34 | 8 | 0,81 |
| 2 | 5918,34-6828,18 | 11 | 3,56 |
| 3 | 6828,18-7738,02 | 5 | 1,19 |
| 4 | 7738,02-8647,86 | 2 | 1,30 |
| 5 | 8647,86-9557,7 | 2 | 1,12 |
|  | Итого | 28 | 0,29 |

***Оценка тесноты связи изучаемых признаков на основе эмпирического корреляционного отношения***

2.1 Расчет внутригрупповых дисперсий результативного признака. Величина общей дисперсии и внутригрупповой дисперсии для каждой группы рассчитывается с помощью функции **ДИСПР** инструмента **Мастер функций:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 2.3 |
| Показатели внутригрупповой вариации | | | |
| *Номер группы* | *Группы областей по начисленной заработной плате* | *Число областей в группе* | *Внутригрупповая дисперсия* |
|
| 1 | 5008,5-5918,34 | 8 | 0,08 |
| 2 | 5918,34-6828,18 | 11 | 0,14 |
| 3 | 6828,18-7738,02 | 5 | 0,11 |
| 4 | 7738,02-8647,86 | 2 | 0,01 |
| 5 | 8647,86-9557,7 | 2 | 0,06 |
|  | Итого | 28 | 0,40 |

2.2. Расчет общей, средней из внутригрупповых и факторной дисперсией.

Для расчета факторной дисперсии  используется правило сложения дисперсий:

, согласно которому:



Поскольку Excel не содержит встроенных функций для расчета взвешенных средних, то вычисление средней величины  производится по формуле:



, где *nj* – кол-во областей j-й группы;

*к* - количество групп;

2.3. Расчет эмпирического корреляционного отношения. Расчет производится согласно формуле:

,

с помощью функции **КОРЕНЬ.**

Результаты выполненных расчетов представлены в таблице 2.4:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | | Таблица 2.4 | |
| Показатели дисперсии и эмпирического корреляционного отношения | | | | | | | |
| Общая дисперсия | | Средняя из внутригрупповых | | Факторная дисперсия | | Эмпирическое корреляционное отношение | |
| 0,185038265 | | 0,10101299 | | 0,084025275 | | 0,673867014 | |

Таким образом, можно сделать вывод о том, что связь между признаком *начисленная заработная плата* и признаком *финансовый результат* заметная, сильная, т.к. =0,67. Кроме того, квадрат корреляционного отношения – коэффициент детерминации , или 44,9% показывает, что вариация результативного признака – финансового результата на 44,9% происходит под влиянием вариации факторного признака – начисленной заработной платы, а на 55,1% (100% - 44,9%) – под влиянием прочих неучтенных факторов.

***Оценка тесноты связи изучаемых признаков на основе линейного коэффициента корреляции (в предположении, что взаимосвязь признаков линейная)***

В случае линейной связи факторного и результативного признаков оценить тесноту связи можно не только с помощью значения корреляционного отношения, но и используя линейный коэффициент корреляции **r**. Для определения тесноты связи на основе коэффициента **r** в *Excel* используется инструмент **Корреляция.**

Результатом работы инструмента **Корреляция** является таблица, содержащая рассчитанные линейные коэффициенты корреляции. В нашем случае корреляция парная, результативная таблица имеет вид:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Таблица 2.5 |
| Линейный коэффициент корреляции признаков | | |
|  | *Столбец 1* | *Столбец 2* |
| Столбец 1 | 1 |  |
| Столбец 2 | 0,195302983 | 1 |

Таким образом, можно сделать вывод, что связь между признаками прямая, незаметная (т.к. r = 0,195). Кроме того, с уверенностью можно утверждать, что взаимосвязь признаков криволинейная (т.к. r ≠ η).

***Построение однофакторной линейной регрессионной модели связи изучаемых признаков с помощью инструмента Регрессия***

Регрессионный анализ заключается в определении аналитического выражения связи между факторным признаком ***Х*** и результативным признаком ***Y.*** В результате работы инструмента **Регрессия** *Excel* формирует следующий набор из четырех таблиц и одного графика:

1. Таблица **Регрессионная статистика** – содержит линейный коэффициент корреляции r, коэффициент детерминации R2 , количество наблюдений n, среднее квадратическое отклонение расчетных значений от фактических (стандартная ошибка) :

|  |  |
| --- | --- |
| ВЫВОД ИТОГОВ |  |
|  |  |
| *Регрессионная статистика* | |
| Множественный R | 0,195302983 |
| R-квадрат | 0,038143255 |
| Нормированный R-квадрат | 0,001148765 |
| Стандартная ошибка | 0,437802577 |
| Наблюдения | 28 |

2. Таблица **Дисперсионный анализ** – содержит значения факторной и остаточной дисперсий  (графа MS) и другие параметры дисперсионного анализа:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисперсионный анализ | | | | | |
|  | *df* | *SS* | *MS* | *F* | *Значимость F* |
| Регрессия | 1 | 0,19762293 | 0,19762293 | 1,031052328 | 0,319268159 |
| Остаток | 26 | 4,983448499 | 0,191671096 |  |  |
| Итого | 27 | 5,181071429 |  |  |  |

3. **Результативная таблица** – содержит значения параметров а0 (свободный член регрессии), а1 (коэффициент регрессии) уравнения регрессии и их статистические оценки, включая границы доверительных интервалов для коэффициентов уравнения регрессии:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | *Коэффициенты* | | *Стандартная ошибка* | | *t-статистика* |
| Y-пересечение | | 0,770797654 | | 0,496460019 | | 1,552587568 |
| Переменная X 1 | | 7,62662E-05 | | 7,5109E-05 | | 1,015407469 |
| *P-Значение* | *Нижние 95%* | | *Верхние 95%* | | *Нижние 68,3%* | *Верхние 68,3%* |
| 0,132610618 | -0,249690521 | | 1,791285829 | | 0,264273679 | 1,277321629 |
| 0,319268159 | -7,81225E-05 | | 0,000230655 | | -3,65327E-07 | 0,000152898 |

4. Таблица **Вывод остатка** – содержит рассчитанные (сглаженные, предсказанные) значения  (расчетные значения результативного признака) и значения остатков (отклонения расчетных значений от фактических):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВЫВОД ОСТАТКА | |  |
|  |  |  |
| *Наблюдение* | *Предсказанное Y* | *Остатки* |
| 1 | 1,1527769 | -0,8527769 |
| 2 | 1,16308809 | 0,03691191 |
| 3 | 1,170074073 | -0,470074073 |
| 4 | 1,181277577 | -0,181277577 |
| 5 | 1,184968861 | -0,184968861 |
| 6 | 1,18842372 | 0,01157628 |
| 7 | 1,205194657 | -0,405194657 |
| 8 | 1,208146158 | -0,408146158 |
| 9 | 1,224177313 | -0,024177313 |
| 10 | 1,226457672 | 0,073542328 |
| 11 | 1,233489416 | 0,166510584 |
| 12 | 1,239811883 | 1,060188117 |
| 13 | 1,240597425 | 0,859402575 |
| 14 | 1,240864357 | 0,159135643 |
| 15 | 1,259847013 | 0,540152987 |
| 16 | 1,265483085 | -0,165483085 |
| 17 | 1,269075223 | 0,130924777 |
| 18 | 1,287531643 | 0,212468357 |
| 19 | 1,287981613 | 0,612018387 |
| 20 | 1,295829405 | -0,195829405 |
| 21 | 1,299276637 | -0,499276637 |
| 22 | 1,300146071 | 0,499853929 |
| 23 | 1,309725106 | 0,090274894 |
| 24 | 1,332589712 | -0,232589712 |
| 25 | 1,362997044 | 0,037002956 |
| 26 | 1,426374254 | -0,226374254 |
| 27 | 1,444068011 | -0,544068011 |
| 28 | 1,499727081 | -0,099727081 |



***Построение однофакторных нелинейных регрессионных моделей связи признаков с помощью инструмента Мастер диаграмм и выбор наиболее адекватного уравнения регрессии***

Возможности инструмента Мастер Диаграмм позволяют быстро производить построение и анализ адекватности регрессионных моделей, базирующихся на использовании различного рода зависимостей? Линейной, логарифмической, степенной, экспоненциальной, полиномиальной (2-6 степеней). Для этой цели используется пункт **Добавить линию тренда** меню **Диаграмма.**

**1.** Вид регрессионной модели – полиномиальная 2-й степени:



2. Вид регрессионной модели – полиномиальная 3-й степени:

Диаграмма 2.1



3. Вид регрессионной модели – степенная:

Диаграмма 2.1



4. Вид регрессионной модели – экспоненциальная:

Диаграмма 2.1



Выбор наиболее адекватного уравнения нелинейной регрессии определяется максимальным значением коэффициента R2:

Диаграмма 2.2



***ЗАКЛЮЧЕНИЕ***

Вопросы калькуляции и анализа себестоимости продукции занимают важное место в производственно-хозяйственной деятельности любого предприятия.

Анализ себестоимости по статьям затрат дает возможность установить динамику отдельных статей и ее влияние на себестоимость продукции. Результат анализа позволяет видеть, под влиянием каких факторов сформировался тот или иной уровень себестоимости, в какой мере эти факторы влияли на общую себестоимость, в каких направлениях необходимо вести борьбу за снижение себестоимости.

В расчетной части работы были получены результаты:

* Построенный ряд распределения предприятий показывает, что наибольшее число предприятий, т. е. 9 из 30 (30% всех предприятий) со себестоимостью продукции от 115 до 120 руб.
* Аналитическая группировка показывает, что с увеличением себестоимости продукции увеличивается и выпуск продукции. Следовательно, можно сделать вывод о том, что связь между признаками прямая.
* Так как  то связь между переменными х и у тесная.Кроме того, квадрат корреляционного отношения – коэффициент детерминации , или 93,7% показывает, что вариация результативного признака – себестоимости единицы продукции на 93,7% происходит под влиянием вариации факторного признака – выпуска продукции, а на 6,3% (100%-93,7%) – под влиянием прочих неучтенных факторов.

Целью аналитической части работы является установление и изучение связи между начисленной заработной платой и сальдированным финансовым результатом (прибыль минус убыток) деятельности организаций по субъектам РФ в 2005 году. Были получены следующие результаты:

1. Связь между признаком *начисленная заработная плата* и признаком *финансовый результат* заметная, сильная, т.к. =0,67. Кроме того, квадрат корреляционного отношения – коэффициент детерминации , или 44,9% показывает, что вариация результативного признака – финансового результата на 44,9% происходит под влиянием вариации факторного признака – начисленной заработной платы, а на 55,1% (100% - 44,9%) – под влиянием прочих неучтенных факторов.
2. При расчете линейного коэффициента корреляции было получено: r = 0,195, поэтому с уверенностью можно утверждать, что взаимосвязь признаков криволинейная.
3. При регрессионном анализе было получено уравнение нелинейной регрессии и его график.

***СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ***

1. Годин А.М. Статистика: Учебник. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2007, -472с.
2. Громыко Г.Л. Теория статистики: Учебник. – М.: Инфра – М, 2008, - 476 с.
3. Елисеева И.И. Статистика: Учебник. - М.: Высшее образование, 2007, - 566 с.
4. Елисеева И.И., Изотов А.В., Капралова Е.Б. Статистика: Учебник. – М.: Кнорус, 2006, - 552 с.
5. Минашкин В.Г. Статистика: Учебник. – М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2009, - 272 с.
6. Мхитарян В.С. Статистика: Учебник. – М.: Экономистъ, 2009, -671 с.
7. Харченко Л.П., Долженкова В.Г. Статистика: Учебное пособие. – М.: Инфра – М, 2007, - 384 с.
8. Российский статистический ежегодник. – Росстат, 2006. – 806с.
9. Статистика. Компьютерные лабораторные работы: Методические указания к лабораторной работе №2 «Автоматизированный корреляционно – регрессионный анализ взаимосвязи статистических данных в среде MS Excel». – М.: Вузовский учебник, 2006, - 70 с.
10. Статистика. Компьютерные лабораторные работы: Методические указания к лабораторной работе №1 «Автоматизированный априорный анализ статистической совокупности в среде MS Excel». – М.: Вузовский учебник, 2008, - 67 с.