**ФЕДЕРАЛЬНОН АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**ВСЕРОССИЙСКИЙ ЗАОЧНЫЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ**

**ИНСТИТУТ**

КАФЕДРА СТАТИСТИКИ

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**по дисциплине «Статистика»**

на тему

**«**Статистические методы изучения уровня и

динамики себестоимости продукции**»**

Вариант № 14

Исполнитель: Халдеева Мария Николаевна

Специальность: Финансы и кредит

Курс: 3

Группа: вечер (город)

№ зачётной книжки: 06ФФД10513

Руководитель: Берлин Юлия Ильинична

Архангельск – 2009

Оглавление

|  |  |
| --- | --- |
| Введение………………………………………………………………………. | 3 |
| 1. Теоретическая часть……………………………………………………….. | 4 |
| 1.1 Понятие о себестоимости продукции, задачи статистики себестоимости…………………………………………………………. | 4 |
| 1.2 Статистическое изучение структуры себестоимости………………. | 6 |
| 1.3 Система показателей себестоимости продукции…………………… | 11 |
| 2. Расчётная часть……………………………………………………………. | 19 |
| 2.1 Выполнение Задания 1……………………………………………….. | 20 |
| 2.2 Выполнение Задания 2………………………………………………... | 29 |
| 2.3 Выполнение Задания 3……………………………………………….. | 37 |
| 2.4 Выполнение задания 4……………………………………………….. | 42 |
| Заключение…………………………………………………………………… | 45 |
| Список литературы…………………………………………………………... | 46 |

Введение

Выбор темы данной курсовой обусловлен её актуальностью в условиях рыночных отношений, когда каждое предприятие стремиться извлечь максимальную прибыль с наименьшими затратами.

Изучение себестоимости продукции имеет важное значение для предпринимательской деятельности организаций. Разработка и реализация управленческих решений базируется на соответствующей информации о состоянии дел в той или иной области деятельности организации. Так, данные учета издержек производства и калькуляции себестоимости продукции (работ, услуг) являются важным средством выявления производственных резервов, постоянного контроля за использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов с целью повышения рентабельности производства. Это определяет, что участок издержек производства и калькуляции себестоимости продукции (работ, услуг) занимает наиболее важное место в системе организации.

Себестоимость продукции относится к числу важнейших качественных показателей, отражающих все стороны хозяйственной деятельности предприятия (фирм, компаний), их достижения и недостатки. Уровень себестоимости связан с объемом и качеством продукции, использованием рабочего времени, сырья, материалов, оборудования, расходованием фонда оплаты труда и т. д. Себестоимость является основой определения цен на продукцию. Ее снижение приводит к увеличению суммы прибыли и уровня рентабельности. Чтобы добиваться снижения себестоимости надо знать ее состав, структуру и факторы ее динамики, методы калькуляции себестоимости. Все это является предметом статистического изучения при анализе себестоимости.

Целью данной курсовой работы является изучить понятие себестоимости единицы продукции, задачи статистического изучения себестоимости, подробно рассмотреть статистические методы изучения уровня и динамики себестоимости продукции.

1. **Теоретическая часть**

**1.1 Понятие о себестоимости продукции, задачи статистики себестоимости**

Под ***себестоимостью продукции (работ, услуг)***понимаются выраженные в денежной форме затраты на производство и реализацию продукции всех видов ресурсов: основных фондов, природного и промышленного сырья, материалов, топлива и энергии, труда, используемых непосредственно в процессе изготовления продукции и выполнения работ, а также для сохранения и улучшения условий производства и его совершенствования.

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

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

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

Себестоимость отдельных видов продукции определяется путём составления ***калькуляций***, в которых показывается величина затрат на производство и реализацию единицы продукции. Калькуляции составляются по статьям расходов, принятым в данной отрасли промышленности. Различают три вида калькуляций:

***- Плановую****:* себестоимость определяется путём расчёта затрат по отдельным статьям;

***- Нормативную****:* себестоимость определяется по действующим на данном предприятии нормам. Поэтому, со снижением нормативов в результате проведения организационно-технических мероприятий пересматривается, как правило, ежемесячно;

***- Отчётную****:* составляется на основе данных бухгалтерского учёта и показывает фактическую себестоимость изделия, благодаря чему становятся возможными проверка выполнения плана по себестоимости изделий и выявление отклонений от плана на отдельных участках производства.

Правильное исчисление себестоимости продукции имеет важное значение: чем лучше организован учёт и совершеннее методы калькуляции, тем легче выявить посредством анализа резервы снижения себестоимости продукции. На промышленных предприятиях применяются три основных метода калькуляции себестоимости и учёта затрат на производство:

***Показанный метод****.* Применяется чаще всего в индивидуальном и мелкосерийном производстве, а также для калькуляции себестоимости работ ремонтного и экспериментального характера. Этот метод заключается 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, путём суммирования всех затрат по данному заказу. Для исчисления себестоимости единицы продукции общая сумма затрат по заказу делится на количество выпущенных изделий;

***Попередельный метод***. Находит применение в массовом производстве с коротким, но законченным технологическим циклом, когда выпускаемая предприятием продукция однородна по исходному материалу и характеру обработки. Учёт затрат при этом методе осуществляется по стадиям (фазам) производственного процесса.

***Нормативный метод***. Является более прогрессивным, ибо 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 даёт возможность оперативно анализировать причины отклонений, предупреждать их в процессе работы. При этом фактическая себестоимость изделий определяется путём суммирования затрат по нормам и затратам в результате отклонений и изменений текущих нормативов.

Статистика себестоимости продукции опирается на данные бухгалтерского учёта, задачей которого является определение общей суммы затрат, группировка их по видам и определение себестоимости единицы продукции. Анализируя данные бухгалтерского учёта и отчётности, статистика себестоимости решает следующие задачи:

- Установление динамики и степени выполнения плана по себестоимости;

- Определение факторов, повлиявших на динамику показателей себестоимости и выполнения плана по ним, величины и причины отклонений фактических затрат от плановых;

- Оценка обоснованности и напряжённости плана по себестоимости продукции, издержкам производства и обращения на основе анализа поведения затрат, анализ себестоимости отдельных видов продукции;

- Выявление резервов дальнейшего снижения себестоимости продукции.

**1.2 Статистическое изучение структуры себестоимости**

Необходимость изучения структуры себестоимости диктуется тем обстоятельством, что затраты предприятия различны по своей экономической природе, играют различную роль в образовании себестоимости, различны по своей 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.

**По видам расходов.**  Группировка является в экономике общепринятой и включает в себя две классификации:

***- По экономическим элементам затрат****.* Применяется при формировании себестоимости на предприятии в целом и включает в себя пять основных групп расходов: материальные затраты; затраты на оплату труда; отчисления на социальные нужды; амортизация основных фондов; прочие затраты.

***- По калькуляционным статьям расходов****.* Используется при составлении калькуляций (расчёт себестоимости единицы продукции), позволяющих определить во что обходится предприятию единица каждого вида продукции, себестоимость отдельных видов работ и услуг.

**По статьям расходов.** Затраты группируются в зависимости от места и цели их возникновения и относятся на каждый вид изделия прямым и косвенным методом. Как правило, по статьям расходов выделяются: сырьё и материалы; заработная плата производственных рабочих; отчисления на социальное страхование; общепроизводственные расходы; расходы на содержание и эксплуатацию оборудования; потери от брака; общехозяйственные расходы; коммерческие расходы.

**По характеру участия в создании продукции (работ, услуг).**

***Основные расходы****.* 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).

**По способу отнесения на производство.** Очень часто при калькуляции 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 подразделяются на:

***- Прямые затраты*** *–* те затраты, которые находятся в прямой зависимости от объёма выпуска изделия или от времени, затраченного на его изготовление.

Выделяют три группы прямых затрат:

*- Прямые затраты по материалам* – затраты тех материалов, которые действительно составляют часть выпускаемого изделия (сырьё и материалы, топливо на технологические цели);

*- Прямые затраты труда* – заработная плата, выплаченная рабочему за действительно выполненную работу по обработке некоторого изделия;

*- Прямые накладные расходы* – те расходы, величина которых находится в прямой зависимости от количества выпущенных изделий или от времени, затраченного на их изготовление (к ним относится стоимость электроэнергии, необходимой для работы машин).

***- Косвенные затраты***– их уровень не всегда находится в прямой зависимости от объёма производства или затрат рабочего времени.

Выделяют три группы косвенных затрат:

*- Косвенные затраты материалов* – затраты различных побочных, но необходимых материалов, используемых в производственном процессе (смазочные масла, канцтовары, запчасти и др.);

*- Косвенные трудовые затраты* – заработная плата, выплаченная подсобным рабочим, рабочим, занятым обслуживанием оборудования, кладовщикам, канцелярским работникам и др. Они включают также время простоев основных производственных рабочих и стоимость сверхурочных работ;

*- Косвенные накладные расходы* – заработная плата руководства, коммерческих, административных работников, стоимость аренды, транспортных расходов, затраты на разработку новых изделий.

Все эти затраты можно включить в себестоимость изделия только косвенным путём, при помощи условных расчётов (например, пропорционально оплате труда производственных рабочих).

Статьи, объединяющие косвенные расходы, называют *комплексными*. Сумма всех прямых затрат составляет производственную себестоимость изделия. Сумма всех прямых и косвенных затрат дает себестоимость реализованной продукции.

Различают группировку затрат ***по экономическим элементам и по статьям калькуляции***.

Чтобы выяснить, под влиянием каких факторов сформировался определенный уровень себестоимости, в какой мере и в каком направлении эти факторы влияли на общую себестоимость, необходимо разделить различные расходы на группы, или элементы затрат.

Элемент *«Материальные затраты»* отражает стоимость:

- Приобретаемых со стороны сырья и материалов, которые входят в состав вырабатываемой продукции;

- Покупных материалов, используемых в процессе производства продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции, а также запчастей для ремонта и оборудования;

- Покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов, подвергающихся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке на данном предприятии;

- Работ и услуг производственного характера, выполненных другими предприятиями или производствами того же предприятия, не относящимися к основному виду деятельности;

- Приобретаемых со стороны топлива и энергии всех видов, расходуемых на технологические цели.

Стоимость материальных ресурсов формируется исходя из цен их потребления (без учета НДС), наценок, компенсационных вознаграждений, уплачиваемых снабженческими организациями, стоимости услуг товарных бирж, таможенных пошлин, платы за транспортировку, хранение и доставку, осуществляемые другими предприятиями.

Сумма всех материальных затрат, израсходованная на выпуск продукции, уменьшается на стоимость возвратных отходов производства. Возвратные отходы производства – это остатки производства, которые можно использовать в дальнейшем. Они оцениваются в зависимости от их качества или по пониженной цене исходного сырья, или по цене лома, обрезков и т.п.

Элемент *«Затраты на оплату труда»* включает:

- Затраты на оплату труда основного производственного персонала предприятия, включая премии рабочим и служащим за производственные результаты, а также компенсации в связи с повышением цен и индексацией доходов в пределах норм, предусмотренных законодательством;

- Компенсации, выплачиваемые в установленных законодательством размерах женщинам, находящихся в частично оплачиваемом отпуске по уходу за ребенком до достижения им определенного законодательством возраста.

Элемент *«Отчисления на социальные нужды»* включает обязательные отчисления по установленным законодательством нормам (органам государственного социального страхования, пенсионного фонда, фонду обязательного медицинского страхования) от сумм затрат на оплату труда.

В элементе *«Амортизация основных фондов»* отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов, определяемая исходя из их балансовой стоимости и утвержденных в установленном порядке норм, включая и ускоренную амортизацию их активной части.

К элементу *«Прочие затраты»* относятся: износ по нематериальным активам; арендная плата; вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения; обязательные страховые платежи; проценты по кредитам банков; суточные и подъемные; налоги, включаемые в себестоимость продукции ( работ, услуг); отчисления во внебюджетные фонды; оплата услуг рекламных агентов и аудиторских организаций, связи, вычислительных центров, вневедомственной охраны и др.

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

**1.3 Система показателей себестоимости продукции**

Для анализа уровня и динамики изменения стоимости продукции используется ряд показателей. К ним относятся: смета затрат на производство, себестоимость товарной и реализуемой продукции, снижение себестоимости сравнимой товарной продукции и затраты на один рубль товарной (реализованной) продукции.

Изучение динамики себестоимости, выявление причин отклонения фактической себестоимости от нормативной, а так же обоснования возможных путей снижения издержек производства на единицу товарной продукции основаны на использовании индексного метода.

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

Для анализа динамики затрат можно использовать двухфакторные или трехфакторные мультипликативные модели.

1. Затраты на производство продукции по совокупности единиц зависят от изменения объема продукции и от изменения себестоимости единицы продукции по каждой единице совокупности: .

Тогда имеем систему взаимосвязанных индексов и разложение абсолютного прироста затрат на производство продукции на два фактора:



1. В случае выпуска однородной продукции на различных предприятиях можно использовать трехфакторную модель зависимости общих затрат от общего объема произведенной продукции, от структуры производства и от себестоимости единицы продукции по каждому предприятию: .

Тогда система взаимосвязанных индексов и разложение абсолютного прироста общих затрат следующие:

,

где  - абсолютное изменение затрат за счет изменения объема выпуска продукции;

 - абсолютное изменение затрат за счет изменения структуры выпуска продукции;

 - абсолютное изменение затрат за счет изменения себестоимости единицы продукции на отдельных предприятиях.

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.

При изучении динамики себестоимости единицы продукции одного вида по совокупности предприятий рассматривается следующая система взаимосвязанных индексов средней себестоимости: , где - индекс средней себестоимости; -индекс структурных сдвигов (характеризует влияние на динамику средней себестоимости изменения структуры выпуска продукции, т.е. изменение доли производства более дорогой и более дешевой продукции); -индекс себестоимости постоянного состава (характеризует влияние на динамику средней себестоимости изменения себестоимости единицы продукции на отдельных предприятиях); -доля производства продукции с i-ым уровнем себестоимости в общем объёме продукции.

Абсолютное изменение средней себестоимости единицы продукции за счет каждого фактора в отдельности (за счет изменения себестоимости единицы продукции на отдельных предприятиях и за счет изменения структуры производства продукции) можно вычислить как разность числителя и знаменателя соответствующего индекса.

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.

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.

Для характеристики динамики себестоимости сравнимой товарной продукции применяется следующая система индексов:  - индекс динамики себестоимости сравнимой продукции – характеризует отклонение фактической себестоимости от базисной.

Числитель представляет собой сумму фактических затрат на производство продукции отчётного периода, знаменатель – условная сумма затрат на ту же продукцию отчетного периода при сохранении базисной себестоимости на каждый вид продукции. Разность числителя и знаменателя показывают фактическую экономию (перерасход) средств на весь объём фактически произведенной продукции в связи с отклонением фактического уровня себестоимости от базисного её уровня: 

Индекс планового задания по себестоимости сравнимой продукции:



Числитель представляет собой сумму плановых затрат на продукцию, знаменатель – условная сумма затрат на плановый объём продукции при сохранении базисной себестоимости на каждый вид продукции. Разность числителя и знаменателя –плановая экономия (перерасход ) средств на весь объём плановой продукции в связи с изменением планового уровня себестоимости относительно её базисного уровня: .

Индекс выполнения плана по себестоимости сравнимой продукции:



Числитель представляет собой сумму фактических затрат на продукцию отчётного периода, знаменатель – условная сумма затрат на ту же продукцию отчётного периода при сохранении базисной себестоимости на каждый вид продукции. Разность числителя и знаменателя – сверхплановая экономия (перерасход) средств на весь объём фактически произведенной продукции в связи с отклонением фактического уровня себестоимости от ее планового уровня: .

***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. Он широко используется при анализе снижения себестоимости и позволяет, в частности, характеризовать уровень и динамику затрат на производство продукции в целом по промышленности.

Для определения размера затрат на 1 руб. реализованной продукции следует сумму затрат на производство и реализацию всей продукции разделить на сумму выручку от реализации продукции: .

Плановый показатель затрат на 1 руб. товарной продукции: , где - количество единиц продукции каждого вида по плану, - принятая в плане отпускная цена единицы продукции, -плановая себестоимость единицы продукции.

Фактический показатель затрат на 1 руб. товарной продукции: .

Затраты на 1 руб. фактически выпущенной товарной продукции, исходя из плановой себестоимости и плановых цен: .

Фактические затраты на 1 руб. товарной продукции в ценах, принятых при составлении плана: .

Расхождение фактического показателя с плановым может быть обусловлено:

* изменением себестоимости единицы продукции ();
* иным объемом и составом продукции, чем было предусмотрено планом ();
* также изменением отпускных цен на продукцию ().

Изменение фактического уровня затрат на рубль продукции по отношению к плановому показателю можно проанализировать с помощью индекса выполнения плана по затратам:

, на основе которого можно построить следующую систему индексов (трёхфакторную мультипликативную модель):

,

где  - характеризует изменение затрат на рубль продукции за счет изменения одновременно всех трех факторов;

- характеризует изменение затрат на рубль продукции за счет изменения объема и ассортимента продукции;

- характеризует изменение затрат на рубль продукции за счет изменения себестоимости;

- характеризует изменение затрат на рубль продукции за счет изменения отпускных цен на продукцию.

Абсолютное изменение затрат на рубль продукции можно также разложить на три факторных прироста за счет каждого фактора в отдельности: ,

где  - абсолютное изменение фактических затрат на рубль продукции по сравнению с плановыми за счет всех трех факторов вместе;

- абсолютное изменение фактических затрат на рубль продукции по сравнению с плановыми за счет изменения объема и ассортимента продукции,

- абсолютное изменение фактических затрат на рубль продукции по сравнению с плановыми за счет изменения себестоимости единицы продукции,

- абсолютное изменение фактических затрат на рубль продукции по сравнению с плановыми за счет изменения цен на продукцию

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. **Расчётная часть**

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

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ предприятия п/п** | **Выпуск продукции, тыс. ед.** | **Затраты на производство продукции,**  **млн. руб./тыс. руб.** | **Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.** |
| 1 | 160 | 18,240 / 18 240,0 | 114 |
| 2 | 140 | 17,080 / 17 080,0 | 122 |
| 3 | 105 | 13,440 / 13 440,0 | 128 |
| 4 | 150 | 17,850 / 17 850,0 | 119 |
| 5 | 158 | 18,170 / 18 170,0 | 115 |
| 6 | 170 | 19,210 / 19 210,0 | 113 |
| 7 | 152 | 17,936 / 17 936,0 | 118 |
| 8 | 178 | 19,580 / 19 580,0 | 110 |
| 9 | 180 | 19,440 / 19 440,0 | 108 |
| 10 | 164 | 18,860 / 18 860,0 | 115 |
| 11 | 151 | 17,818 / 17 818,0 | 118 |
| 12 | 142 | 17,040 / 17 040,0 | 120 |
| 13 | 120 | 15,000 / 15 000,0 | 125 |
| 14 | 100 | 13,000 / 13 000,0 | 130 |
| 15 | 176 | 19,360 / 19 360,0 | 110 |
| 16 | 148 | 17,612 / 17 612,0 | 119 |
| 17 | 110 | 13,970 / 13 970,0 | 127 |
| 18 | 146 | 17,666 / 17 666,0 | 121 |
| 19 | 155 | 17,980 / 17 980,0 | 116 |
| 20 | 169 | 19,266 / 19 266,0 | 114 |
| 21 | 156 | 17,940 / 17 940,0 | 115 |
| 22 | 135 | 16,335 / 16 335,0 | 121 |
| 23 | 122 | 15,250 / 15 250,0 | 125 |
| 24 | 130 | 15,860 / 15 860,0 | 122 |
| 25 | 200 | 21,000 / 21 000,0 | 105 |
| 26 | 125 | 15,250 / 15 250,0 | 122 |
| 27 | 152 | 17,784 / 17 784,0 | 117 |
| 28 | 173 | 19,030 / 19 030,0 | 110 |
| 29 | 115 | 14,490 / 14 490,0 | 126 |
| 30 | 190 | 19,950 / 19 950,0 | 105 |

**2.1 Выполнение Задания 1**

Цель задания: Изучить состав и структуру выборочной совокупности предприятий путем построения и анализа статистического ряда распределения предприятий по признаку ***себестоимость единицы продукции.***

1. Построить статистический ряд распределения предприятий по признаку ***себестоимость единицы продукции***, образовав заданное число групп с равными интервалами.

*Статистический ряд распределения –* упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности на группы по определённому варьирующему признаку. В нашей задаче ряд распределения является вариационным (строится по количественному признаку (в порядке возрастания наблюдённых значений)) и интервальным (основан на непрерывных признаках (принимающих любые значения, в том числе и дробные)).

Для построения интервального ряда распределения определяем величину интервала I по формуле:



xmaxи хmin – наибольшее и наименьшее значения признака в исследуемой совокупности;

n – число групп интервального ряда.

Число групп n задаётся в условии задания или рассчитывается по формуле Г. Стерджесса:



N – число единиц совокупности.

В нашем случае число групп n задаётся в условии задания.

Определяем величину интервала при заданных:



**** тыс. руб.

При i = 5 тысяч рублей границы интервалов ряда распределения имеют следующий вид (таблица 2):

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ группы** | **Нижняя граница, тыс. руб.** | **Верхняя граница, тыс. руб.** |
| I | 105 | 110 |
| II | 110 | 115 |
| III | 115 | 120 |
| IV | 120 | 125 |
| V | 125 | 130 |

Определяем число предприятий, входящих в каждую группу, используя *принцип полуоткрытого интервала* [ ), согласно которому предприятия со значениями признаков, которые служат одновременно верхними и нижними границами смежных интервалов (110; 115; 120; 125), будем относить ко второму из смежных интервалов.

Для определения числа предприятий в каждой группе строим разработочную таблицу 3 (данные графы 3 потребуются при выполнении Задания 2).

Таблица 3

Разработочная таблица для построения интервального

ряда распределения и аналитической группировки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. руб.** | **Номер предприятия** | **Выпуск продукции, тыс. ед.** | **Затраты на производство продукции, тыс. руб.** | **Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 105 – 110 | 25 | 200 | 21000,0 | 105 |
|  | 30 | 190 | 19950,0 | 105 |
|  | 9 | 180 | 19440,0 | 108 |
|  | 8 | 178 | 19580,0 | 110 |
|  | 15 | 176 | 19360,0 | 110 |
|  | 28 | 173 | 19030,0 | 110 |
| **Всего** | **6** | **1097** | **118360,0** | **648** |
| 110 – 115 | 6 | 170 | 19210,0 | 113 |
|  | 1 | 160 | 18240,0 | 114 |
|  | 20 | 169 | 19266,0 | 114 |
|  | 5 | 158 | 18170,0 | 115 |
|  | 10 | 164 | 18860,0 | 115 |
|  | 21 | 156 | 17940,0 | 115 |
| **Всего** | **6** | **977** | **111686,0** | **686** |
| **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. руб.** | **Номер предприятия** | **Выпуск продукции, тыс. ед.** | **Затраты на производство продукции, тыс. руб.** | **Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.** |
| 115 – 120 | 19 | 155 | 17980,0 | 116 |
|  | 27 | 152 | 17784,0 | 117 |
|  | 7 | 152 | 17936,0 | 118 |
|  | 11 | 151 | 17818,0 | 118 |
|  | 4 | 150 | 17850,0 | 119 |
|  | 16 | 148 | 17612,0 | 119 |
|  | 12 | 142 | 17040,0 | 120 |
| **Всего** | **7** | **1050** | **124020,0** | **827** |
| 120 – 125 | 18 | 146 | 17666,0 | 121 |
|  | 22 | 135 | 16335,0 | 121 |
|  | 2 | 140 | 17080,0 | 122 |
|  | 24 | 130 | 15860,0 | 122 |
|  | 26 | 125 | 15250,0 | 122 |
|  | 13 | 120 | 15000,0 | 125 |
|  | 23 | 122 | 15250,0 | 125 |
| **Всего** | **7** | **918** | **112441,0** | **858** |
| 125 – 130 | 29 | 115 | 14490,0 | 126 |
|  | 17 | 110 | 13970,0 | 127 |
|  | 3 | 105 | 13440,0 | 128 |
|  | 14 | 100 | 13000,0 | 130 |
| **Всего** | **4** | **430** | **54900,0** | **511** |
| **Итого** | **30** | **4472** | **521407,0** | **3530** |

На основе групповых итоговых строк «Всего» (таблица 3) формируем итоговую таблицу 4, представляющую *интервальный ряд распределения предприятий по себестоимости единицы продукции.*

Таблица 4

Распределение предприятий по себестоимости единицы продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер группы** | **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. руб.**  **x** | **Число предприятий**  **ƒj** |
| 1 | 2 | 3 |
| I | 105 – 110 | 6 |
| II | 110 - 115 | 6 |
| III | 115 - 120 | 7 |
| IV | 120 - 125 | 7 |
| V | 125 – 130 | 4 |
| **Итого** | | 30 |

Приведём ещё три характеристики полученного ряда распределения – *частоты групп в относительном выражении*, *накопленные (кумулятивные) частоты*, получаемые путём последовательного суммирования частот всех предшествующих интервалов , и *накопленные частости*, рассчитываемые по формуле:

Таблица 5

Структура предприятий по себестоимости единицы продукции

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер группы** | **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. руб.**  **x** | **Число предприятий,**  **ƒ** | | **Накопленная частота**  **Sj** | **Накопленная частость, %** |
| **в абсолютном выражении** | **в % к итогу** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | 105 – 110 | 6 | 20 | 6 | 20 |
| II | 110 - 115 | 6 | 20 | 12 | 40 |
| III | 115 - 120 | 7 | 23,3 | 19 | 63,3 |
| IV | 120 - 125 | 7 | 23,3 | 26 | 86,6 |
| V | 125 – 130 | 4 | 13,4 | 30 | 100 |
| **Итого** | | 30 | 100 |  |  |

Вывод: Анализ интервального ряда распределения изучаемой совокупности предприятий показывает, что распределение предприятий по себестоимости единицы продукции не является равномерным: преобладают предприятия по себестоимости единицы продукции от 115 тысяч рублей до 125 тысяч рублей (это 2 группы по 7 предприятий, доля каждого из которых составляет 23,3%); 13,4% предприятий имеют затраты на себестоимость единицы продукции более 125 тыс. руб., 86,6% предприятий имеют затраты на себестоимость единицы продукции менее 125 тыс. руб.

1. Постройте графики полученного ряда распределения. Графически определите значения моды и медианы.

Мода и медиана являются *структурными средними величинами*, характеризующими (наряду со средней арифметической) центр распределения единиц совокупности по изучаемому признаку.

Для определения моды графическим методом строим по данным таблицы 4 (графы 2 и 3) гистограмму распределения предприятий по изучаемому признаку.



Рис. 1. Определение моды графическим путём

Конкретное значение моды для интервального ряда рассчитывается по формуле:



нижняя граница модального интервала;

величина модального интервала;

частота модального интервала;

частота интервала, предшествующего модальному;

частота интервала, следующего за модальным.

Согласно таблице 4 модальным интервалом построенного ряда является две группы предприятий с интервалом 115 – 125 тысяч рублей, так как он имеет наибольшую частоту (*fV = 14)*.

Расчёт моды:



 тыс.руб.

Вывод: Для рассматриваемой совокупности предприятий наиболее распространённая себестоимость единицы продукции характеризуются средней величиной 117,22 тыс. руб.

Для определения медианы графическим методом строим по данным таблицы 5 (графы 2 и 5) кумуляту распределения предприятий по изучаемому признаку.



Рис. 2. Определение медианы графическим методом

Конкретное значение медианы для интервального ряда рассчитывается по формуле:



нижняя граница медианного интервала;

величина медианного интервала

сумма всех частот

частота медианного интервала

кумулятивная (накопленная) частота интервала, предшествующего медианному.

Определяем медианный интервал, используя графу 5 таблицы 5. Медианным интервалом является интервал 115 – 125 тыс. руб., так как именно в этом интервале накопленная частота Sj = 26 впервые превышает полусумму всех частот:



Расчёт медианы:



 тыс.руб.

Вывод: В рассматриваемой совокупности предприятий большая часть предприятий имеют среднюю величину себестоимости единицы продукции не более 116,07 тысяч рублей, а меньшая часть – не менее 116,07 тысяч рублей.

1. Рассчитайте характеристики интервального ряда распределения: среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Для расчёта характеристик ряда распределения  на основе таблицы 5 строим вспомогательную таблицу 6 (середина интервала).

Таблица 6

Расчётная таблица для нахождения характеристик ряда распределения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. руб.** | **Середина интервала,** | **Число предприятий** |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 105 – 110 | 107,5 | 6 | 645 | - 9,5 | 90,25 | 541,5 |
| 110 - 115 | 112,5 | 6 | 675 | - 4,5 | 20,25 | 121,5 |
| 115 - 120 | 117,5 | 7 | 822,5 | 0,5 | 0,25 | 1,75 |
| 120 - 125 | 122,5 | 7 | 857,5 | 5,5 | 30,25 | 211,75 |
| 125 – 130 | 127,5 | 4 | 510 | 10,5 | 110,25 | 441 |
| **Итого** |  | 30 | 3510 |  |  | 1317,5 |

Рассчитаем среднюю арифметическую взвешенную:

 тыс. руб.

Рассчитаем среднее квадратическое отклонение:

 тыс. руб.

Рассчитаем дисперсию:

 тыс. руб.

Рассчитаем коэффициент вариации:



Вывод: Анализ полученных значений показателей и говорит о том, что средняя величина себестоимости единицы продукции составляет 117 тысяч рублей, отклонение от этой величины в ту или иную сторону составляет в среднем 6,627 тысяч рублей (или 5,7%), наиболее характерная себестоимость единицы продукции находится в пределах от 110,373 тыс. руб. до 123,627 тыс. руб. (диапазон ).

Значение Vσ = 5,7% не превышает 33%, следовательно, вариация себестоимости единицы продукции в исследуемой совокупности предприятия незначительна и совокупность по данному признаку однородна. Расхождение между значениями , Мо и Ме незначительно ( = 117 тыс. руб., Мо = тыс.руб., Ме = тыс.руб.), что подтверждает вывод об однородности совокупности предприятия. Таким образом, найденное среднее значение себестоимости единицы продукции (117 тыс.руб.) является типичной, надежной характеристикой исследуемой совокупности предприятия.

1. Вычисление средней арифметической по исходным данным о себестоимости единицы продукции.

Для расчёта применяется формула средней арифметической простой:

 тыс. руб.

Причина расхождения средних величин, рассчитанных по исходным данным (117,67 тыс. руб.) и по интервальному ряду распределения (117 тыс.руб.), заключается в том, что в первом случае средняя определяется по *фактическим значениям* исследуемого признака для всех 30-ти предприятий, а во втором случае в качестве значений признака берутся *середины интервалов*  и, следовательно, значение средней будет менее точным. Вместе с тем, при округлении обеих рассматриваемых величин их значения совпадают (117 млн.руб.), что говорит о достаточно равномерном распределении себестоимости единицы продукции внутри каждой группы интервального ряда.

**2.2. Выполнение Задания 2**

Цель задания: Выявление наличия корреляционной связи между факторным и результативным признаками, а также установление направления связи и оценка её тесноты.

По условию Задания 2 факторным признаком является *Выпуск продукции* (Х), результативным признаком – *Себестоимость единицы продукции* (Y).

По исходным данным:

1. Установление наличия и характера связи между признаками *выпуск продукции* и *себестоимость единицы продукции,* образовав заданное число групп с равными интервалами по обоим признакам.
   * Применение метода аналитической группировки.

Аналитическая группировка строится по факторному признаку Х и для каждой j-ой группы ряда определяется среднегрупповое значение  результативного признака Y. Если с ростом значений фактора **Х** от группы к группе средние значения  *систематически* возрастают (или убывают), между признаками **X** и **Y** имеет место корреляционная связь.

Используя разработочную таблицу 3, строим аналитическую группировку, характеризующую зависимость между факторным признаком Х – *выпуск продукции* и результативным признаком Y – *себестоимость единицы продукции* (таблица 7):

Таблица 7

Зависимость себестоимости единицы продукции от выпуска продукции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер группы** | **Группы предприятий по выпуску продукции, тыс. ед.** | **Число предприятий,** | **Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.** | |
| **всего** | **в среднем на одно предприятие,** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=4:3 |
| I | 105 – 110 | 6 | 1097 | 182,83 |
| II | 110 - 115 | 6 | 977 | 162,83 |
| III | 115 - 120 | 7 | 1050 | 150 |
| IV | 120 - 125 | 7 | 918 | 131,14 |
| V | 125 – 130 | 4 | 430 | 107,5 |
| **Итого** | | 30 | 4472 |  |

Групповые средние значения **** получаем из таблицы 3 (графа 3), основываясь на итоговых строках «Всего».

Вывод: Анализ данных таблицы 7 показывает, что с увеличением себестоимости единицы продукции от группы к группе, средний выпуск продукции по каждой группе предприятий уменьшается.

* Применение метода корреляционных таблиц.

Корреляционная таблица строится как комбинация двух рядов распределения по факторному признаку Х и результативному признаку Y. На пересечении *j*-ой строки и *n*-ой графы таблицы указывается число единиц совокупности, входящих в *j*-ый интервал по признаку X и в *n*-ый интервал по признаку Y. Концентрация частот около диагонали построенной таблицы свидетельствует о наличии корреляционной связи между признаками – прямой или обратной. Связь прямая, если частоты располагаются по диагонали, идущей от левого верхнего угла к правому нижнему, обратная – по диагонали от правого верхнего угла к левому нижнему.

Для построения корреляционной таблицы необходимо знать величины и границы интервалов по двум признакам Xи Y. Для факторного признака Х – *выпуск продукции* эти величины известны из таблицы 2. Определяем величину интервала для результативного признака Y – *себестоимость единицы продукции* при:



**** тыс. ед.

Границы интервалов ряда распределения результативного признака Y имеют вид:

Таблица 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер группы** | **Нижняя граница, тыс. ед.** | **Верхняя граница, тыс. ед.** |
| I | 105 | 110 |
| II | 110 | 115 |
| III | 115 | 120 |
| IV | 120 | 125 |
| V | 125 | 130 |

Подсчитывая для каждой группы число входящих в нее предприятий с использованием *принципа полуоткрытого интервала***[ )**, получаем *интервальный ряд распределения результативного признака* (таблица 9):

Таблица 9:

Интервальный ряд распределения предприятий по себестоимости единицы продукции

|  |  |
| --- | --- |
| **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. ед.,**  **у** | **Нижняя граница, тыс. ед.** |
| 105 – 110 | 6 |
| 110 – 115 | 6 |
| 115 – 120 | 7 |
| 120 – 125 | 7 |
| 125 - 130 | 4 |
| **Итого** | 30 |

Используя группировки по факторному и результативному признакам, строим корреляционную таблицу (таблица 10):

Таблица 10

Корреляционная таблица зависимости себестоимости единицы продукции от выпуска продукции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группы предприятий по выпуску продукции, тыс. ед.** | **Группы предприятий по себестоимости единицы продукции, тыс. руб.** | | | | | **ИТОГО** |
| 100 – 120 | 120 – 140 | 140 – 160 | 160 – 180 | 180 – 200 |
| 105 – 110 | 6 |  |  |  |  | 6 |
| 110 – 115 |  | 6 |  |  |  | 6 |
| 115 – 120 |  |  | 7 |  |  | 7 |
| 120 – 125 |  |  |  | 7 |  | 7 |
| 125 - 130 |  |  |  |  | 4 | 4 |
| **Итого** | 6 | 6 | 7 | 7 | 4 | 30 |

Вывод: Анализ данных таблицы 10 показывает, что распределение частот групп произошло вдоль диагонали, идущей из левого верхнего угла в правый нижний угол таблицы. Это свидетельствует о наличии прямой корреляционной связи между себестоимостью единицы продукции и выпуском продукции.

1. Вычислить эмпирические показатели тесноты взаимосвязи.

Для измерения тесноты связи между факторным и результативным признаками рассчитывают специальные показатели – эмпирический коэффициент детерминации **** и эмпирическое корреляционное отношение .

*Коэффициент детерминации* ****характеризует силу влияния факторного признака Х на результативный признак Y и рассчитывается как доля межгрупповой дисперсии **** признака Y в его общей дисперсии ****:

****

****общая дисперсия признака Y;

****межгрупповая (факторная) дисперсия признака Y.

*Общая дисперсия* **** характеризует вариацию результативного признака, сложившуюся под влиянием всех действующих на Y факторов (систематических и случайных) и вычисляется по формуле:

****

****индивидуальные значения результативного признака;

****общая средняя значений результативного признака;

****число единиц совокупности.

*Межгрупповая дисперсия* **** измеряет систематическую вариацию результативного признака, обусловленную влиянием признака-фактора Х (по которому произведена группировка) и вычисляется по формуле:

****

****групповые средние;

****общая средняя;

****число единиц в j-ой группе;

****число групп.

Для расчёта показателей **** и **** необходимо знать величину*общей средней* ****, которая вычисляется как *средняя арифметическая простая* по всем единицам совокупности: Выявление наличия корреляционной связи между факторным и результативным признаками, а также установление направления связи и оценка её тесноты.

****

Значения числителя и знаменателя формулы имеются в таблице 7 (графы 3 и 4 итоговой строки). Используя эти данные, получаем общую среднюю****: ****

Для расчета общей дисперсии **** применяется вспомогательная таблица 11:

Таблица 11

Вспомогательная таблица для расчёта общей дисперсии

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер предприятия** | **Выпуск продукции, тыс. ед.** |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 160 | 10,933 | 119,53 | 25600 |
| 2 | 140 | -9,067 | 82,21 | 19600 |
| 3 | 105 | -44,067 | 1941,9 | 11025 |
| 4 | 150 | 0,933 | 0,87 | 22500 |
| 5 | 158 | 8,933 | 79,798 | 24964 |
| 6 | 170 | 20,933 | 438,19 | 28900 |
| 7 | 152 | 2,933 | 8,602 | 23104 |
| 8 | 178 | 28,933 | 837,118 | 31684 |
| 9 | 180 | 30,933 | 956,85 | 32400 |
| 10 | 164 | 14,933 | 222,994 | 26896 |
| 11 | 151 | 1,933 | 3,736 | 22801 |
| 12 | 142 | -7,067 | 49,942 | 20164 |
| 13 | 120 | -29,067 | 844,89 | 14400 |
| 14 | 100 | -49,067 | 2407,57 | 10000 |
| 15 | 176 | 26,933 | 725,386 | 30976 |
| 16 | 148 | -1,067 | 1,138 | 21904 |
| 17 | 110 | -39,067 | 1526,3 | 12100 |
| 18 | 146 | -3,067 | 9,406 | 21316 |
| 19 | 155 | 5,933 | 35,2 | 24025 |
| 20 | 169 | 19,933 | 397,324 | 28561 |
| 21 | 156 | 6,933 | 48,066 | 24336 |
| 22 | 135 | -14,067 | 197,88 | 18225 |
| 23 | 122 | -27,067 | 732,622 | 14884 |
| 24 | 130 | -19,067 | 363,55 | 16900 |
| 25 | 200 | 50,933 | 2594,17 | 40000 |
| 26 | 125 | -24,067 | 579,22 | 15625 |
| 27 | 152 | 2,933 | 8,602 | 23104 |
| 28 | 173 | 23,933 | 572,788 | 29929 |
| 29 | 115 | -34,067 | 1160,56 | 13225 |
| 30 | 190 | 40,933 | 1675,51 | 36100 |
| **Итого** | 4472 | -0,01 | 18621,92 | 685248 |

Рассчитаем общую дисперсию:

****

Общая дисперсия может быть также рассчитана по формуле:

****

****средняя из квадратов значений результативного признака;

****квадрат средней величины значений результативного признака.

Для демонстрационного примера

****

****

Тогда ****

Для расчета межгрупповой дисперсии **** строится вспомогательная таблица 12. При этом, используются групповые средние значения **** из таблицы (графа 5).

Таблица 12

Вспомогательная таблица для расчёта межгрупповой дисперсии

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группы предприятий по затратам на производство продукции,**  **тыс. руб.** | **Число предприятий,** | **Среднее значение в группе,** |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13000,0 – 14600,0 | 4 | 107,5 | -41,567 | 6911,262 |
| 14600,0 – 16200,0 | 4 | 124,25 | -24,817 | 2463,534 |
| 16200,0 – 17800,0 | 6 | 143,833 | -6,067 | 220,851 |
| 17800,0 – 19400,0 | 12 | 161,167 | 12,1 | 1756,92 |
| 19400,0 – 21000,0 | 4 | 187 | 37,933 | 5755,65 |
| **Итого** | 30 |  |  | 17108,22 |

Рассчитаем межгрупповую дисперсию:

****

Определяем коэффициент детерминации:

****

Вывод: 91,9% вариации выпуска продукции предприятиями обусловлено вариацией себестоимости единицы продукции, а 8,1% - влиянием прочих неучтённых факторов.

*Эмпирическое корреляционное отношение*  оценивает тесноту связи между факторным и результативным признаками и вычисляется по формуле:



Значение показателя изменяются в пределах . Чем ближе значение  к 1, тем теснее связь между признаками. Для качественной оценки тесноты связи на основе  служит шкала Чэддока (таблица 13):

Таблица 13

Шкала Чэддока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,1 – 0,3 | 0,3 – 0,5 | 0,5 – 0,7 | 0,7 – 0,9 | 0,9 – 0,99 |
| **Характеристика силы связи** | слабая | умеренная | заметная | тесная | весьма тесная |

Рассчитаем показатель :



Вывод:

Согласно шкале Чэддока связь между выпуском продукции и себестоимостью единицы продукции весьма тесная.

**2.3 Выполнение Задания 3**

Цель задания: Определение для генеральной совокупности предприятий региона границ, в которых будут находиться средняя величина по затратам на производство продукции, и доля предприятий по затратам на производство продукции не менее 125 рублей.

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.

Применяя выборочный метод наблюдения, необходимо рассчитать ошибки выборки (ошибки репрезентативности), так как генеральные и выборочные характеристики, как правило, не совпадают, а отклоняются на некоторую величину .

Значения признаков единиц, отобранных из генеральной совокупности в выборочную, всегда случайны, поэтому и статистические характеристики выборки случайны, следовательно, и ошибки выборки также случайны.

Ввиду этого принято вычислять два вида ошибок выборки – *среднюю* и *предельную* .

*Средняя ошибка выборки*  – это среднее квадратическое отклонение всех возможных значений выборочной средней от генеральной средней, то есть от своего математического ожидания.

Величина средней ошибки выборки рассчитывается *дифференцированно* (по различным формулам) в зависимости от *вида* и *способа отбора единиц* из генеральной совокупности в выборочную.

Для *собственно-случайной* и *механической* выборки с *бесповторным способом отбора* средняя ошибка **** для выборочной средней **** определяется по формуле:

**,**

 – общая дисперсия изучаемого признака;

 – число единиц в генеральной совокупности;

 – число единиц в выборочной совокупности.

Предельная ошибка выборки  определяет границы, в пределах которых будет находиться генеральная средняя:





– выборочная средняя,

 – генеральная средняя.

Границы задают *доверительный интервал генеральной средней*, то есть случайную область значений, которая с вероятностью  гарантированно содержит значение генеральной средней. Эту вероятность  называют *доверительной вероятностью*или *уровнем надёжности*.

В нашем задании используется доверительная вероятность .

Предельная ошибка выборки  кратна средней ошибке  с *коэффициентом кратности*  **(**называемым также коэффициентом доверия):



Коэффициент кратности  зависит от значения *доверительной вероятности* , гарантирующей вхождение генеральной средней в интервал , называемый *доверительным интервалом*.

Наиболее часто используемые доверительные вероятности и соответствующие им значения  задаются следующим образом (таблица 14):

Таблица 14

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Доверительная вероятность,** | 0,683 | 0,866 | 0,954 | 0,988 | 0,997 | 0,999 |
| **Значение,** | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |

По условию выборочная совокупность насчитывает 30 предприятий, выборка 20%-ая механическая, следовательно, генеральная совокупность включает 150 предприятий. Выборочная средняя ****, дисперсия **** определены в Задании 1 (пункт 3). Значения параметров, необходимых для решения задачи, представлены в таблице 15:

Таблица 15

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 0,954 | 2 | 30 | 300 | 17426,67 | 3913955,77 |

Рассчитаем среднюю ошибку выборки:

****тыс. руб.

Рассчитаем предельную ошибку выборки:

 тыс. руб.

Определим доверительный интервал для генеральной средней:





Вывод: На основании проведённого выборочного обследования с вероятностью 0,954 можно утверждать, что для генеральной совокупности предприятий средняя величина себестоимости продукции находится в пределах от 16741,342 до 18111,998 тысяч рублей.

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

Доля единиц выборочной совокупности, обладающих тем или иным заданным свойством, выражается формулой:



 – число единиц совокупности, обладающих заданным свойством;

– общее число единиц в совокупности.

Для *собственно-случайной* и *механической выборки* с *бесповторным способом отбора* предельная ошибка выборки  доли единиц, обладающих заданным свойством, рассчитывается по формуле:



– доля единиц совокупности, обладающих заданным свойством;

 – доля единиц совокупности, не обладающих заданным свойством,

 – число единиц в генеральной совокупности,

 – число единиц в выборочной совокупности.

Предельная ошибка выборки  определяет границы, в пределах которых будет находиться генеральная доля  единиц, обладающих исследуемым признаком:



По условию Задания 3 исследуемым свойством предприятий является  *равенство или превышение себестоимости единицы продукции величины 125 рублей.*

Число предприятий с данным свойством определяется из таблицы 3 (графа 5):

m=6

Рассчитаем выборочную долю:



Рассчитаем предельную ошибку выборки для доли:



Определим доверительный интервал генеральной доли:





Или 

Вывод: С вероятностью 0,954 можно утверждать, что в генеральной совокупности предприятий доля предприятий с уровнем себестоимости единицы продукции 125 руб. и более будет находиться в пределах от 6,2% до 33,8%.

* 1. **Выполнение Задания 4**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Филиал** | **Базисный период** | | **Отчётный 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 отчётном периоде по сравнению с базисным по каждому филиалу.
2. Общие индексы себестоимости переменного, постоянного состава, индекс структурных сдвигов.
3. Абсолютные изменения средней себестоимости засчёт изменения отдельных факторов.

Результаты расчётов представьте в таблице.

Сделайте выводы.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Филиал** | **Базисный период** | | | **Отчётный период** | | |
| **Выпуск продукции, тыс. ед.**  **q0** | **Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.**  **z0** | **Затраты, тыс.руб.,**  **З0** | **Выпуск продукции, тыс.ед.**  **q1** | **Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.**  **z1** | **Затраты,**  **тыс. руб.,**  **З1** |
| **№ 1** | 20 | 2,0 | 40 | 31,5 | 2,5 | 78,75 |
| **№ 2** | 20 | 2,1 | 42 | 10,5 | 2,7 | 28,35 |
| **Итого** | 40 |  | 82 | 42 |  | 107,1 |



1. Индексы себестоимости единицы продукции в отчётном периоде по сравнению с базисным по каждому филиалу.
   1. Филиал № 1



Индекс себестоимости единицы продукции составил 125%. Следовательно, уровень себестоимости единицы продукции в отчётном периоде по сравнению с базисным в среднем возрос на 25%.

б) Филиал № 2



Индекс себестоимости единицы продукции составил 128,6%. Следовательно, уровень себестоимости единицы продукции в отчётном периоде по сравнению с базисным в среднем возрос на 28,6%.

1. Общие индексы себестоимости

а) Переменного состава:

 Общий индекс себестоимости переменного состава составил 124,4 %. Средняя себестоимость по двум филиалам в отчетом периоде по сравнению с базисным увеличилась на 24,4%.

б) Постоянного состава:

 Общий индекс себестоимости постоянного состава составил 125,9 %. Общее изменение себестоимости в отчётного периода по сравнению с базисным в результате изменения отдельных видов продукции увеличилась на 25,9%.

в) Структурных сдвигов:



Индекс структурных сдвигов составил 98,8%. Себестоимость в результате изменения структуры продукции уменьшилась на 1,2%.

1. Абсолютное изменение средней себестоимости засчёт изменения отдельных факторов.
   1. В целом



б) От изменения уровня себестоимости



в) От изменения проданного количества продукции



Вывод: себестоимость едины продукции в отчётном периоде по сравнению с базисным увеличилась на 0,5 тысяч рублей. Её изменение было вызвано изменениями в объёмах продаж продукции (средняя цена уменьшилась на 0,025 тысяч рублей) и за счёт непосредственного изменения уровня себестоимости (увеличилась на 0,525 тысяч рублей). Таким образом, на изменение себестоимости может оказывать влияние несколько факторов. В данном случае изменение за счёт изменения уровня себестоимости оказалось решающим.

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 курсовой работе на примере предприятий изучен состав и структура выборочной совокупности предприятий путем построения и анализа статистического ряда распределения предприятий по признаку себестоимость единицы продукции; выявлено наличие корреляционной связи между факторным и результативным признаками, а также установлено направление связи и оценка её тесноты. Определены для генеральной совокупности предприятий региона границы, в которых будут находиться средняя величина по затратам на производство продукции, и доля предприятий по затратам на производство продукции.

На примере 2-х филиалов определены: индексы себестоимости единицы продукции в отчётном периоде по сравнению с базисным по каждому филиалу, общие индексы себестоимости переменного, постоянного состава, индекс структурных сдвигов, абсолютные изменения средней себестоимости засчёт изменения отдельных факторов.

Список использованной литературы

Адамов В.Е., Ильенкова С.Д., Сиротина Т.П., Смирнов И.А. Экономика и статистика фирм: Учебник/Под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: Финансы и статистика, 2001.

Гусаров В.М. Теория статистики: Учебн. пособие для вузов – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998.

Практикум по статистике: Учебн. пособие для вузов/Под ред. Симчеры/ВЗФЭИ.- М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.

Салин В.Н., Шпаковская Е.П. Социально-экономическая статистика: Учебник. – М.: Юристъ, 2001

Сергеев И.В. Экономика предприятия: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 1997.