

**ВСЕРОССИЙСКИЙ ЗАОЧНЫЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА СТАТИСТИКИ**

**О Т Ч Е Т**

о результатах выполнения

компьютерной лабораторной работы №1

**Автоматизированный априорный анализ статистической совокупности в среде MS Excel**

Вариант № 322

**Выполнил:**

**Проверила:**

**Постановка задачи**

При проведении статистического наблюдения за деятельностью предприятий корпорации получены выборочные данные о среднегодовой стоимости основных производственных фондов и выпуске продукции за год по 32-м предприятиям, выпускающим однотипную продукцию (выборка 10%-ная, механическая).

В статистическом исследовании эти предприятия выступают как ***единицы выборочной совокупности***. ***Генеральную совокупность*** образуют ***все предприятия корпорации***. Анализируемые признаки предприятий – *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* и *Выпуск продукции* – изучаемые признаки единиц совокупности.

Для автоматизации статистических расчетов используются средства электронных таблиц процессора Excel.

Выборочные данные представлены на ***Листе 1*** ***Рабочего файла*** в табл.1 (ячейки B4:C35):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Таблица 1 |
|  | Исходные данные |  |
| Номер предприятия | Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб. | Выпуск продукции, млн. руб. |
| 1 | 17486,00 | 16686,00 |
| 2 | 20564,00 | 18306,00 |
| 3 | 21212,00 | 20412,00 |
| 4 | 22346,00 | 22680,00 |
| 5 | 14570,00 | 11340,00 |
| 6 | 23480,00 | 19440,00 |
| 7 | 24128,00 | 26244,00 |
| 8 | 18134,00 | 17820,00 |
| 9 | 22184,00 | 20898,00 |
| 10 | 25586,00 | 26082,00 |
| 12 | 28016,00 | 27540,00 |
| 13 | 21374,00 | 21708,00 |
| 14 | 23480,00 | 23652,00 |
| 15 | 26882,00 | 28674,00 |
| 16 | 30770,00 | 30780,00 |
| 17 | 22994,00 | 20736,00 |
| 18 | 25424,00 | 24624,00 |
| 19 | 20240,00 | 15390,00 |
| 20 | 25748,00 | 21060,00 |
| 21 | 28664,00 | 28350,00 |
| 22 | 19754,00 | 16038,00 |
| 23 | 15704,00 | 15066,00 |
| 24 | 26234,00 | 24138,00 |
| 25 | 23480,00 | 21060,00 |
| 26 | 21860,00 | 19926,00 |
| 27 | 17000,00 | 12960,00 |
| 28 | 22832,00 | 20250,00 |
| 29 | 26396,00 | 22194,00 |
| 31 | 25100,00 | 21060,00 |
| 32 | 18458,00 | 18792,00 |

В процессе исследования совокупности необходимо решить ряд задач***.***

I. Статистический анализ ***выборочной совокупности***

1. Выявить наличие среди исходных данных резко выделяющихся значений признаков (аномалий в данных) и исключить их из выборки.
2. Рассчитать обобщающие статистические показатели совокупности по изучаемым признакам: среднюю арифметическую (), моду (**Мо**), медиану (**Ме**), размах вариации (**R**), дисперсию(), среднее квадратическое отклонение (), коэффициент вариации (**V*σ***).
3. На основе рассчитанных показателей в предположении, что распределения единиц по обоим признакам близки к нормальному, оценить:

а) степень колеблемости значений признаков в совокупности;

б) степень однородности совокупности по изучаемым признакам;

в) количество попаданий индивидуальных значений признаков в диапазоны (), (), ()..

1. Сравнить распределения единиц совокупности по двум изучаемым признакам на основе анализа:

а) колеблемости признаков;

б) однородности единиц;

в) надежности (типичности) средних значений признаков.

1. Построить интервальный вариационный ряд и гистограмму распределения единиц совокупности по признаку *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* и установить характер (тип) этого распределения.

II. Статистический анализ ***генеральной совокупности***

1. Рассчитать генеральную дисперсию **,** генеральное среднее квадратическое отклонение и ожидаемый размах вариации признаков **RN**. Сопоставить значения генеральной и выборочной дисперсий.
2. Для изучаемых признаков рассчитать:

а) среднюю ошибку выборки;

б) предельные ошибки выборки для уровней надежности P=0,683, P=0,954 и границы, в которых будут находиться средние значения признака в генеральной совокупности при заданных уровнях надежности.

1. Рассчитать коэффициенты асимметрии **As** и эксцесса **Ek**. На основе полученных оценок охарактеризовать особенности формы распределения единиц генеральной совокупности по каждому из изучаемых признаков.

III. Экономическая интерпретация результатов статистического исследования предприятий

В этой части исследования необходимо ответить на ряд вопросов.

1. Типичны ли образующие выборку предприятия по значениям изучаемых экономических показателей?
2. Каковы наиболее характерные для предприятий значения показателей среднегодовой стоимости основных фондов и выпуска продукции?
3. Насколько сильны различия в экономических характеристиках предприятий выборочной совокупности? Можно ли утверждать, что выборка сформирована из предприятий с достаточно близкими значениями по каждому из показателей?
4. Какова структура предприятий выборочной совокупности по среднегодовой стоимости основных фондов? Каков удельный вес предприятий с наибольшими, наименьшими и типичными значениями данного показатели? Какие именно это предприятия?
5. Носит ли распределение предприятий по группам закономерный характер и какие предприятия (с более высокой или более низкой стоимостью основных фондов) преобладают в совокупности?
6. Каковы ожидаемые средние величины среднегодовой стоимости основных фондов и выпуска продукции на предприятиях корпорации в целом? Какое максимальное расхождение в значениях каждого показателя можно ожидать?

**2. Выводы по результатам выполнения лабораторной работы[[1]](#footnote-1)**

I. Статистический анализ ***выборочной совокупности***

**Задача 1.**

**Вывод:**

Количество аномальных единиц наблюдения (табл.2) равно 2, номера предприятий №11, №30.

**Задача 2.** Рассчитанные выборочные показатели представлены в двух таблицах — табл.3 и табл.5. На основе этих таблиц формируется ***единая таблица*** (табл.8) значений выборочных показателей, перечисленных в условии Задачи 2.

Таблица 8

Описательные статистики выборочной совокупности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обобщающие статистические показатели совокупности по изучаемым признакам | Признаки | |
| *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* | *Выпуск продукции* |
| Средняя арифметическая (), *млн. руб.* | *22670* | *21130,2* |
| Мода (Мо),  *млн. руб.* | *23480* | *21060* |
| Медиана (Ме),  *млн. руб.* | *22913* | *20979* |
| Размах вариации (R),  *млн. руб.* | *16200* | *19440* |
| Дисперсия () | *14841856,8* | *21120617,16* |
| Среднее квадратическое отклонение (), *млн. руб.* | *3918,37* | *4674,28* |
| Коэффициент вариации (**V*σ***), *%* | *16,99* | *21,75* |

**Задача 3.**

3а). ***Степень колеблемости признака*** определяется по значению коэффициента вариации **V*σ***в соответствии с оценочной шкалой колеблемости признака:

**0%<V*σ*40%**  - колеблемость незначительная;

**40%< V*σ*60%**  - колеблемость средняя (умеренная);

**V*σ*>60%** - колеблемость значительная.

**Вывод:**

Для признака *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* показатель **V*σ***=16,99% . Так как значение показателя лежит в диапазоне **0%<V*σ*40%** оценочной шкалы, следовательно, колеблемость незначительная. Для признака *Выпуск продукции* показатель **V*σ***=21,75%. Так как значение показателя лежит в диапазоне **0%<V*σ*40%**  оценочной шкалы, следовательно, колеблемость незначительная.

3б). ***Степень однородности совокупности*** по изучаемому признакудля нормального и близких к нормальному распределений устанавливается по значению коэффициента вариации **V*σ*.** Если **V*σ*33%**, то по данному признаку расхождения между значениями признака невелико. Если при этом единицы наблюдения относятся к одному определенному типу, то изучаемая совокупность однородна.

**Вывод:**

Для признака *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* показатель ****, следовательно, по данному признаку выборочная совокупность однородна.

Для признака *Выпуск продукции* показатель ****, следовательно, по данному признаку выборочная совокупность однородна.

3в). Для оценки количества попаданий индивидуальных значений признаков ***xi*** в тот или иной диапазон отклонения от средней , а также для выявления структуры рассеяния значений ***xi*** по 3-м диапазонам формируется табл.9 (с конкретными числовыми значениями границ диапазонов).

## Таблица 9

Распределение значений признака по диапазонам рассеяния признака относительно 

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Границы диапазонов, млн. руб. | | Количество значений xi, находящихся в диапазоне | | Процентное соотношение рассеяния значений xi по диапазонам, % | |
|  | Первый признак | Второй признак | Первый признак | Второй признак | Первый признак | Второй признак |
| А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | [18751,63;26588,37] | [16455,92;25804,48] | 20 | 19 | 66,67 | 63,33 |
|  | [14833,26;30506,74] | [11782,2;30478,76] | 28 | 28 | 93,33 | 93,33 |
|  | [10914,89;34425,11] | [7107,36;35153,04] | 30 | 30 | 100 | 100 |

На основе данных табл.9 структура рассеяния значений признака по трем диапазонам (графы 5 и 6) сопоставляется со структурой рассеяния ***по правилу «трех сигм»***, справедливому для нормальных и близких к нему распределений:

**68,3%** значений располагаются в диапазоне (),

**95,4%** значений располагаются в диапазоне (),

**99,7%** значений располагаются в диапазоне ().

Если полученная в табл. 9 структура рассеяния ***хi*** по 3-м диапазонам незначительно расходится с правилом «трех сигм», можно предположить, что распределение единиц совокупности по данному признаку близко к нормальному.

***Расхождение с правилом «трех сигм»*** ***может быть существенным***. Например, менее 60% значений ***хi*** попадают в центральный диапазон () или значительно более 5% значения ***хi*** выходит за диапазон (). В этих случаях распределение нельзя считать близким к нормальному.

**Вывод**:

Сравнение данных графы 5 табл.9 с правилом «трех сигм» показывает на их незначительное расхождение, следовательно, распределение единиц совокупности по признаку *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* можно считать близким к нормальному.

Сравнение данных графы 6 табл.9 с правилом «трех сигм» показывает на незначительное расхождение, следовательно, распределение единиц совокупности по признаку *Выпуск продукции* можно считать близким к нормальному.

**Задача 4.** Для ответа на вопросы 4а) – 4в) необходимо воспользоваться табл.8 и ***сравнить*** величины показателей для ***двух признаков***.

Для сравнения степени колеблемости значений изучаемых признаков, степени однородности совокупности по этим признакам, надежности их средних значений используются коэффициенты вариации **V*σ*** признаков.

**Вывод:**

Так как **V*σ*** для первого признака меньше, чем **V*σ*** для второго признака, то колеблемость значений первого признака меньше колеблемости значений второго признака, совокупность более однородна по второму признаку, среднее значение первого признака является менее надежным, чем у второго признака.

**Задача 5.** Интервальный вариационный ряд распределения единиц совокупности по признаку *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* представлен в табл.7, а его гистограмма и кумулята – на рис.2.

Возможность отнесения распределения признака «*Среднегодовая стоимость основных производственных фондов*» к семейству нормальных распределений устанавливается путем анализа формы гистограммы распределения. Анализируются количество вершин в гистограмме, ее асимметричность и выраженность «хвостов», т.е. частоты появления в распределении значений, выходящих за диапазон **(****).**

1. При анализе формы гистограммы прежде всего следует оценить распределение вариантов признака по интервалам (группам). Если на гистограмме четко прослеживаются два-три «горба» частот вариантов, это говорит о том, что значения признака концентрируются сразу в нескольких интервалах, что не соответствует нормальному закону распределения.

Если гистограмма имеет ***одновершинную*** форму, есть основания предполагать, что выборочная совокупность может иметь характер распределения, близкий к нормальному.

2. Для дальнейшего анализа формы распределения используются описательные параметры выборки – показатели центра распределения (, **Mo**, **Me**) и вариации (). Совокупность этих показателей позволяет дать качественную оценку близости эмпирических данных к нормальной форме распределения.

Нормальное распределение является *симметричным*, и для него выполняются соотношения:

=Mo=Me

***Нарушение*** этих соотношений свидетельствует о ***наличии асимметрии*** распределения. Распределения с небольшой или умеренной асимметрией в большинстве случаев относятся к нормальному типу.

3. Для анализа длины «хвостов» распределения используется правило «трех сигм». Согласно этому правилу в нормальном и близким к нему распределениях крайние значения признака (близкие к ***хmin*** и ***хmax***) встречаются много реже (5-7 % всех случаев), чем лежащие в диапазоне (). ***Следовательно, по проценту выхода значений признака за пределы диапазона (******) можно судить о соответствии длины «хвостов» распределения нормальному закону***.

**Вывод:**

1.Гистограмма является одновершинной.

2. Распределение приблизительно симметрично, так как параметры , Mo, Me отличаются незначительно:

= 22670, Mo=23480, Me=22913.

3. “Хвосты” распределения не очень длинны, т.к. согласно графе 5 табл.9 6,67% вариантов лежат за пределами интервала ()=(14833,26;30506,74) млн. руб.

Следовательно*,* на основании п.п. 1,2,3, можно сделать заключение о близости изучаемого распределения к нормальному.

II. Статистический анализ ***генеральной совокупности***

**Задача 1**. Рассчитанные в табл.3 генеральные показатели представлены в табл.10.

##### Таблица 10

Описательные статистики генеральной совокупности

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обобщающие статистические показатели совокупности по изучаемым признакам | Признаки | |
| *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* | *Выпуск продукции* |
| Стандартное отклонение *, млн. руб.* | 3918,37 | 4674,28 |
| Дисперсия | 15353644,97 | 21848914,3 |
| Асимметричность **As** | -0,15 | 0,04 |
| Эксцесс **Ek** | -0,34 | -0,20 |

Для нормального распределения справедливо равенство

**RN=6*σ*N.**

В условиях близости распределения единиц генеральной совокупности к нормальному это соотношение используется ***для прогнозной оценки размаха вариации признака в генеральной совокупности.***

Ожидаемый размах вариации признаков **RN**:

- для первого признака **RN** =23510,22,

- для второго признака **RN** =28045,68**.**

Соотношениемежду генеральной и выборочной дисперсиями**:**

- для первого признака 1,03, т.е. расхождение между дисперсиями незначительное;

**-д**ля второго признака 1,03**,** т.е. расхождение между дисперсиями незначительное.

**Задача** 2. Применение выборочного метода наблюдения связано с измерением степени достоверности статистических характеристик генеральной совокупности, полученных по результатам выборочного наблюдения. Достоверность генеральных параметров зависит от ***репрезентативности выборки***, т.е. от того, насколько полно и адекватно представлены в выборке статистические свойства генеральной совокупности.

Как правило, статистические характеристики выборочной и генеральной совокупностей не совпадают, а отклоняются на некоторую величину ***ε***, которую называют ***ошибкой выборки*** ***(ошибкой репрезентативности)***. Ошибка выборки – это разность между значением показателя, который был получен по выборке, и генеральным значением этого показателя. Например, разность

= |-****|

определяет ошибку репрезентативности для средней величины признака.

Так как ошибки выборки всегда случайны, вычисляют среднюю и предельную ошибки выборки.

1. Для среднего значения признака ***средняя ошибка выборки *** (ее называют также **стандартной ошибкой**) выражает среднее квадратическое отклонение ***σ*** выборочной средней  от математического ожидания **M[]** генеральной средней ****.

Для изучаемых признаков средние ошибки выборки ****** даны в табл. 3:

- для признака *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов*

******=715,39,

- для признака *Выпуск продукции*

****=853,4**.

2. ***Предельная ошибка выборки*** ** определяет границы, в пределах которых лежит генеральная средняя ****. Эти границы задают так называемый ***доверительный интервал генеральной средней* ** – случайную область значений, которая с вероятностью **P**, близкой к 1, ***гарантированно содержит*** значение генеральной средней. Эту вероятность называют ***доверительной вероятностью*** или ***уровнем надежности***.

Для уровней надежности **P=0,954**; **P=0,683** оценки предельных ошибок выборки **даны в табл. 3 и табл. 4.

Для генеральной средней предельные значения и доверительные интервалы определяются выражениями:

,



Предельные ошибки выборки и ожидаемые границы для генеральных средних представлены в табл. 11.

Таблица 11

Предельные ошибки выборки и ожидаемые границы для генеральных средних

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Доверительная  вероятность  **Р** | Коэффи-циент  доверия  **t** | Предельные ошибки выборки, млн. руб. | | Ожидаемые границы для средних , млн. руб. | |
| для первого  признака | для второго  признака | для первого  признака | для второго  признака |
| 0,683 | 1 | 736,11 | 878,13 | 21933,8923406,11 | 20252,0722008,33 |
| 0,954 | 2 | 1491,46 | 1779,18 | 21178,5424161,46 | 19351,0222909,38 |

**Вывод:**

Увеличение уровня надежности ведет к расширению ожидаемых границ для генеральных средних.

**Задача 3.** Рассчитанныев табл.3значения коэффициентов асимметрии **As** и эксцесса **Ek** даны в табл.10.

***1.Показатель асимметрии As*** оценивает смещение ряда распределения влево или вправо по отношению к оси симметрии нормального распределения.

Если асимметрия правосторонняя (**As**>0) то ***правая часть эмпирической кривой оказывается длиннее левой***, т.е. имеет место неравенство ****>**Me>Mo,** что означает ***преимущественное появление в распределении более высоких значений признака*** (среднее значение **** больше серединного **Me** и модального **Mo**).

Если асимметрия левосторонняя (**As**<0), то ***левая часть эмпирической кривой оказывается длиннее правой*** и выполняется неравенство ****<**Me<Mo,** означающее, что в ***распределении чаще встречаются более низкие значения признака*** (среднее значение **** меньше серединного **Me** и модального **Mo**).

Чем больше величина |**As**|, тем более асимметрично распределение. Оценочная шкала асимметрии:

|**As**| 0,25 - асимметрия незначительная;

0,25<|**As**|0,5 - асимметрия заметная (умеренная);

|**As**|>0,5 - асимметрия существенная.

**Вывод:**

Для признака *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* наблюдается незначительная левосторонняя асимметрия. Следовательно, в распределении преобладают более низкие значения признака.

Для признака *Выпуск продукции* наблюдается незначительная правосторонняя асимметрия. Следовательно, в распределении преобладают более высокие значения признака.

***2.Показатель эксцесса*** **Ek** характеризует крутизну кривой распределения - ее заостренность или пологость по сравнению с нормальной кривой.

Как правило, ***коэффициент эксцесса вычисляется только для симметричных или близких к ним распределений***.

Если **Ek**>0, то вершина кривой распределения располагается выше вершины нормальной кривой, а форма кривой является более островершинной, чем нормальная. Это говорит о скоплении значений признака в центральной зоне ряда распределения, т.е. ***о преимущественном появлении в данных значений, близких к средней величине***.

Если **Ek**<0, то вершина кривой распределения лежит ниже вершины нормальной кривой, а форма кривой более пологая по сравнению с нормальной. Это означает, что значения признака не концентрируются в центральной части ряда, а рассеяны по всему диапазону от ***xmax*** до ***xmin***.

Для нормального распределения **Ek**=0. Чем больше абсолютная величина |**Ek**|, тем существеннее распределение отличается от нормального.

***При*** **незначительном *отклонении* Ek *от нуля форма кривой эмпирического распределения*** **незначительно** ***отличается от формы нормального распределения.***

**Вывод:**

1**.** Так как для признака *Среднегодовая стоимость основных производственных фондов* **Ek<**0**,** то кривая распределения является более пологовершинной по сравнению с нормальной кривой. При этом **Ek** незначительно отличается от нуля (**Ek**=|-0,34|) Следовательно, по данному признаку форма кривой эмпирического распределения незначительно отличается от формы нормального распределения.

2.Так как для признака *Выпуск продукции* **Ek<**0**,** то кривая распределения является более пологовершинной по сравнению с нормальной кривой. При этом **Ek** незначительно отличается от нуля (**Ek**=|-0,20|) .Следовательно, по данному признаку форма кривой эмпирического распределения незначительно отличается от формы нормального распределения.

**III. Экономическая интерпретация результатов статистического исследования предприятий[[2]](#footnote-2)**

1. *Типичны ли образующие выборку предприятия по значениям изучаемых экономических показателей?*

Предприятия с резко выделяющимися значениями показателей приведены в табл.2. После их исключения из выборки оставшиеся 30 предприятий являются типичными по значениям изучаемых экономических показателей.

1. *Каковы наиболее характерные для предприятий значения показателей среднегодовой стоимости основных производственных фондов и выпуска продукции?*

Ответ на вопрос следует из анализа данных табл.9, где приведен диапазон значений признака ***(******)***, содержащий наиболее характерные для предприятий значения показателей.

Для *среднегодовой стоимости основных производственных фондов* наиболее характерные значения данного показателя находятся в пределах от 18751,63млн. руб. до 26588,37млн. руб. и составляют 66,67% от численности совокупности.

Для *выпуска продукции* наиболее характерные значения данного показа-теля находятся в пределах от 16455,96 млн. руб. до 25804,98млн. руб. и составляют 63,33% от численности совокупности.

1. *Насколько сильны различия в экономических характеристиках предприятий выборочной совокупности? Можно ли утверждать, что выборка сформирована из предприятий с достаточно близкими значениями по каждому из показателей?*

Ответы на вопросы следуют из значения коэффициента вариации (табл.8), характеризующего степень однородности совокупности (см. вывод к задаче 3б). Максимальное расхождение в значениях показателей определяется размахом вариации **Rn.** (табл.8).

Для *среднегодовой стоимости основных производственных фондов* различия в значениях показателя незначительны. Максимальное расхождение в значениях данного показателя 16200млн. руб.

Для *выпуска продукции* различия в значениях показателя незначительны. Максимальное расхождение в значениях данного показателя 19440млн. руб.

1. *Какова структура предприятий выборочной совокупности по среднегодовой стоимости основных производственных фондов? Каков удельный вес предприятий с наибольшими, наименьшими и типичными значениями данного показатели? Какие именно это предприятия?*

Структура предприятий представлена в табл.7 Рабочего файла.

Предприятия с наиболее типичными значениями показателя входят в интервал от 17810млн. руб. до 27530млн. руб. Их удельный вес 36,66%. Это предприятия №3,№4,№6,№7,№9,№13,№14,№17,№25,№26,№28

Предприятия с наибольшими значениями показателя входят в интервал от 27530млн. руб. до 30770млн. руб. Их удельный вес 10%. Это предприятия №12, №16, №21

Предприятия с наименьшими значениями показателя входят в интервал от 14570млн. руб. до 17810млн. руб. Их удельный вес 13,33%. Это предприятия №1,№5,№23,№27

1. *Носит ли распределение предприятий по группам закономерный характер и какие предприятия (с более высокой или более низкой стоимостью основных фондов) преобладают в совокупности?*

Ответ на вопрос следует из вывода к задаче 5 и значения коэффициента асимметрии (табл.8).

Распределение предприятий на группы по *среднегодовой стоимости основных производственных фондов* носит закономерный характер, близкий к нормальному. В совокупности преобладают предприятия с более низкой стоимостью основных фондов.

1. *Каковы ожидаемые средние величины среднегодовой стоимости основных фондов и выпуска продукции на предприятиях корпорации в целом? Какое максимальное расхождение в значениях каждого показателя можно ожидать?*

Ответ на первый вопрос следует из данных табл.11. Максимальное расхождение в значениях показателя определяется величиной размаха вариации **RN.**

По корпорации в целом ожидаемые с вероятностью 0,954 средние величины показателей находятся в интервалах:

для *среднегодовой стоимости основных производственных фондов -* от 21178,54 млн. руб. до 24161,46млн. руб.;

для *выпуска продукции -* от 19351,02млн. руб. до 22909,38млн. руб.;

Максимальные расхождения в значениях показателей:

для *среднегодовой стоимости основных производственных фондов -23510,22*млн. руб.;

для *выпуска продукции -*  28045,68млн. руб.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Результативные таблицы и графики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Таблица 2 |
| Аномальные единицы наблюдения | | |
| Номер предприятия | Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб. | Выпуск продукции, млн. руб. |
| 11 | 9710,00 | 24300,00 |
| 30 | 30770,00 | 8100,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Таблица 3 |
| Описательные статистики | | | |
| По столбцу "Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб." | | По столбцу "Выпуск продукции, млн.руб" | |
| *Столбец1* |  | *Столбец2* |  |
|  |  |  |  |
| Среднее | 22670 | Среднее | 21130,2 |
| Стандартная ошибка | 715,3937136 | Стандартная ошибка | 853,4032713 |
| Медиана | 22913 | Медиана | 20979 |
| Мода | 23480 | Мода | 21060 |
| Стандартное отклонение | 3918,372745 | Стандартное отклонение | 4674,282223 |
| Дисперсия выборки | 15353644,97 | Дисперсия выборки | 21848914,3 |
| Эксцесс | -0,344943844 | Эксцесс | -0,205332365 |
| Асимметричность | -0,152503649 | Асимметричность | 0,042954448 |
| Интервал | 16200 | Интервал | 19440 |
| Минимум | 14570 | Минимум | 11340 |
| Максимум | 30770 | Максимум | 30780 |
| Сумма | 680100 | Сумма | 633906 |
| Счет | 30 | Счет | 30 |
| Уровень надежности(95,4%) | 1491,460716 | Уровень надежности(95,4%) | 1779,184566 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  | Таблица 4 |
| Предельные ошибки выборки | | | |
| По столбцу "Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб." | | По столбцу "Выпуск продукции, млн.руб" | |
| *Столбец1* |  | *Столбец2* |  |
|  |  |  |  |
| Уровень надежности(68,8%) | 736,1186011 | Уровень надежности(68,8%) | 878,1262824 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  | Таблица 5 |
|  | Выборочные показатели вариации | |  |
| По столбцу "Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб." | | По столбцу "Выпуск продукции, млн.руб" | |
| Стандартное отклонение | 3852,51305 | Стандартное отклонение | 4595,717263 |
| Дисперсия | 14841856,8 | Дисперсия | 21120617,16 |
| Коэффициент вариации, % | 16,993882 | Коэффициент вариации, % | 21,74952089 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | Таблица 6 |  |  |
| *Карман* | *Частота* |  |  |
|  | 1 |  |  |
| 17810 | 3 |  |  |
| 21050 | 5 |  |  |
| 24290 | 11 |  |  |
| 27530 | 7 |  |  |
| 30770 | 3 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  | Таблица 7 |  |
| Интервальный ряд распределения предприятий  по стоимости основных производственных фондов | | |  |
| *Группа предприятий по стоимости основных фондов* | *Число предприятий в группе* | *Накопленная частость группы.%* |  |
| 14570-17810 | 4 | 13,33% |  |
| 17810-21050 | 5 | 30,00% |  |
| 21050-24290 | 11 | 66,67% |  |
| 24290-27530 | 7 | 90,00% |  |
| 27530-30770 | 3 | 100,00% |  |
| Всего | 30 |  |  |

1. Все статистические показатели необходимо представить в таблицах ***с точностью до 2-х знаков*** после запятой. Таблицы и пробелы в формулировках выводов заполнять ***вручную***. В выводах при выборе альтернативного варианта ответа ***ненужный вариант вычеркнуть***. [↑](#footnote-ref-1)
2. Выводы должны раскрывать ***экономический смысл*** результатов проведенного статистического анализа совокупности предприятий, поэтому ответы на поставленные вопросы задач 1-6, должны носить ***экономический характер*** со ссылками на результаты анализа статистических свойств совокупности (п. 1-5 для выборочной совокупности и п. 1-3 для генеральной совокупности). В Методических указаниях к лабораторной работе №1 (стр.7-9) разяснено, на основании каких статистических показателей делаются соответствующие экономические выводы. [↑](#footnote-ref-2)