# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

## 1.1. Задания

В данной работе используются сведения о среднедушевых денежных доходах населения РФ в 2006 г. в различных округах (данные находятся в п*риложении*).

Список сокращений: Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Полное название | Сокращение |
| 1 | Центральный федеральный округ  | ЦФО |
| 2 | Северо-Западный федеральный округ  | СЗФО |
| 3 | Южный федеральный округ  | ЮФО |
| 4 | Приволжский федеральный округ  | ПФО |
| 5 | Уральский федеральный округ  | УФО |
| 6 | Сибирский федеральный округ  | СФО |
| 7 | Дальневосточный федеральный округ  | ДФО |

**Варианты заданий**: Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Сравниваемые данные |
| 1 | ЦФО – СЗФО |
| 2 | ЦФО – ЮФО |
| 3 | ЦФО – ПФО |
| 4 | ЦФО – УФО |
| 5 | ЦФО – СФО |
| 6 | ЦФО – ДФО |
| 7 | СЗФО - ЮФО |
| 8 | СЗФО – ПФО |
| 9 | СЗФО – УФО |
| 10 | СЗФО - СФО |
| 11 | СЗФО - ДФО |
| 12 | ЮФО - ПФО |
| 13 | ЮФО - ПФО |
| 14 | ЮФО - УФО |
| 15 | ЮФО - СФО |

## 1.2. Содержание работы

а) Используя встроенные в Excel функции для представленных наборов данных рассчитать следующие параметры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вычисляемый параметр** | **Функция в Excel** | **Вычисляемый параметр** | **Функция в Excel** |
| среднее | СРЗНАЧ |  |  |
| минимальное значение | МИН |  |  |
| максимальное значение | МАКС |  |  |
| размах | МАКС - МИН |  |  |
| медиана | МЕДИАНА |  |  |
| мода | МОДА |  |  |
| дисперсия | ДИСПА |  |  |
| стандартное отклонение | СТАНДОТКЛОН |  |  |
| вариация | СТАНДОТКЛОН / СРЗНАЧ |  |  |
| коэффициент ассиметрии | СКОС |  |  |
| коэффициент эксцесса | ЭКСЦЕСС |  |  |
| 95%-ый доверительный интервал | ДОВЕРИТ |  |  |

б) С надежностью 95% выявить промахи

**Промахом** называется значение случайной величины в наборе данных, резко отличающееся от остальных. Например:

31, 28, 34, 2, 29, 30

Очевидно, что подчеркнутое значение резко отличается от остальных и является промахом. Их появление в наборах обрабатываемых данных может быть следствием, как элементарной опечатки, так и вызвано более глубокими причинами, связанными со свойствами изучаемых объектов.

Для объективного определения, является ли какое-либо значение промахом, поступают следующим образом:

Вычисляется величина:

, (1.1)

где n – число измерений;

 – проверяемое значение;

 – среднее значение;

– выборочная дисперсия.

Среднее значение и дисперсия вычисляются с учетом проверяемого значения.

Критические значения V-критерия приведены в таблице. Надежность 95% соответствует уровню значимости 0,05.

|  |  |
| --- | --- |
| **Число измерений,** **N** | **Уровень значимости** |
| **0,1** | **0,05** | **0,01** |
| 3 | 1,41 | 1,41 | 1,41 |
| 4 | 1,64 | 1,69 | 1,72 |
| 5 | 1,79 | 1,87 | 1,96 |
| 6 | 1,89 | 2,00 | 2,13 |
| 7 | 1,97 | 2,09 | 2,26 |
| 8 | 2,04 | 2,17 | 2,37 |
| 9 | 2,10 | 2,24 | 2,46 |
| 10 | 2,15 | 2,29 | 2,54 |
| 11 | 2,18 | 2,34 | 2,59 |
| 12 | 2,22 | 2,39 | 2,65 |
| 13 | 2,26 | 2,43 | 2,70 |
| 14 | 2,29 | 2,47 | 2,75 |
| 15 | 2,32 | 2,50 | 2,79 |
| 16 | 2,34 | 2,53 | 2,83 |
| 17 | 2,37 | 2,56 | 2,87 |
| 18 | 2,39 | 2,59 | 2,91 |
| 19 | 2,41 | 2,61 | 2,94 |
| 20 | 2,43 | 2,64 | 2,97 |

 Если рассчитанное значение больше критического, то проверяемое значение действительно является промахом, и значения дисперсии и среднего следует пересчитать, исключив промах.

 В противном случае нет оснований считать измерение промахом.

 в) С надежностью 95% выяснить, различны ли средние значения для различных наборов данных

Средние сравниваются по критерию Стьюдента, рассчитываемому по формуле:

, (1.2)

где  – средние значения выборок;

– выборочные дисперсии;

*n1, n2*  – число измерений в первой и второй выборках.

Если расчетное значение t-критерия выше критического, то средние значения считаются статистически различными.

Критическое значение t-критерия может быть рассчитано в Excel с помощью статистической функции:

СТЬЮДРАСПОБР(*вероятность; степени\_свободы*),

где *вероятность* = 0,05;

*степени\_свободы* = *n1 + n2 – 2.*

 г) С надежностью 95% выяснить, различны ли дисперсии для различных наборов данных

 Дисперсии сравниваются по критерию Фишера, рассчитываемому по формуле:

 (1.3)

где s12 – большая дисперсия;

s22 – меньшая дисперсия.

Если данные представлены в различных единицах измерения, то вместо дисперсий сравниваются вариации. При этом критерий Фишера рассчитывается по формуле:

 (1.4)

где v1 – большая вариация;

 v2 – меньшая вариация.

Если рассчитанное значение F больше критического при выбранной степени риска, то дисперсии считаются статистически различными. Иначе значения дисперсий считаются одинаковыми.

Для нахождения критических значений критерия используется статистическая функция:

#### FРАСПОБР(вероятность; степени\_свободы1; степени\_свободы2),

*где вероятность = 0,05;*

степени\_свободы1 = n1 - 1;

степени\_свободы2 = n2 – 1;

*n1 , n2 -* количество измерений в первой и второй выборке .

Приложение

Среднедушевые денежные доходы населения в 2006 г., руб.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ЦФО** |  | **СЗФО** |  | **ЮФО** |  | **ПФО** |  | **УФО** |  | **СФО** |  | **ДФО** |  |
| Белгородская область | 7084 | Республика Карелия | 8803 | Республика Адыгея | 4707 | Республика Башкортостан | 8909 | Курганская область | 6535 | Республика Алтай | 5470 | Республика Саха (Якутия) | 13630 |
| Брянская область | 6112 | Республика Коми | 13407 | Республика Дагестан | 6261 | Республика Марий Эл | 4909 | Свердловская область  | 11012 | Республика Бурятия | 7020 | Приморский край | 9041 |
| Владимирская область | 5685 | Архангельская область | 9539 | Республика Ингушетия | 2924 | Республика Мордовия | 4878 | Тюменская область | 18622 | Республика Тыва | 4720 | Хабаровский край | 12011 |
| Воронежская область | 7020 | Вологодская область | 8673 | Кабардино-Балкарская Республика | 5080 | Республика Татарстан | 9369 | Челябинская область | 8613 | Республика Хакасия | 6367 | Амурская область | 7233 |
| Ивановская область | 4465 | Калининградская область | 8888 | Республика Калмыкия | 3521 | Удмуртская Республика | 6228 |  |  | Алтайский край | 6256 | Камчатская область | 13347 |
| Калужская область | 6994 | Ленинградская область | 8288 | Карачаево-Черкесская Республика | 5534 | Чувашская Республика | 5384 |  |  | Красноярский край | 9242 | Магаданская область | 13748 |
| Костромская область | 6228 | Мурманская область | 12580 | Республика Северная Осетия – Алания | 6027 | Пермский край | 10982 |  |  | Иркутская область | 8684 | Сахалинская область | 16211 |
| Курская область | 6707 | Новгородская область | 7207 | Чеченская Республика | … | Кировская область | 5773 |  |  | Кемеровская область | 9443 | Еврейская автономная область | 7396 |
| Липецкая область | 7706 | Псковская область | 6382 | Краснодарский край | 7220 | Нижегородская область  | 8016 |  |  | Новосибирская область  | 8399 | Чукотский автономный округ | 24320 |
| Орловская область | 5875 | г. Санкт-Петербург | 14098 | Ставропольский край | 6587 | Оренбургская область | 6175 |  |  | Омская область | 8993 |  |  |
| Рязанская область | 6175 |  |  | Астраханская область | 7090 | Пензенская область | 5659 |  |  | Томская область | 9896 |  |  |
| Смоленская область | 6871 |  |  | Волгоградская область | 7911 | Самарская область | 11529 |  |  | Читинская область | 6999 |  |  |
| Тамбовская область | 6870 |  |  | Ростовская область | 7541 | Саратовская область | 6135 |  |  |  |  |  |  |
| Тверская область | 7311 |  |  |  |  | Ульяновская область | 6157 |  |  |  |  |  |  |
| Тульская область | 6636 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ярославская область | 8154 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Москва | 29803 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Московская область | 10798 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |