Метрология, стандартизация и сертификация

Практика 4

Статистические критерии

Сортировки, ранги и персентили (процентили)

https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантили_распределения_Стьюдента https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантиль http://excel2.ru/articles/rang-i-persentil-v-nadstroyke-paket-analiza-ms-excel http://excel2.ru/articles/procentili-v-ms-exce l http://excel2.ru/articles/kvantili-raspredeleniy-ms-excel

Для упорядочивания значений в Excel имеются следующие возможности: 1) Сортировка через меню «Данные» и назначение номеров (рангов) в полученной последовательности как членов арифметической прогрессии от 1 с шагом 1 2) С помощью функции «РАНГ» (без сортировки исходной последовательности) РАНГ(число;ссылка;порядок) (ранг - номер позиции числа в отсортированном списке) Число - это число, для которого определяется ранг.

Ссылка - это массив или ссылка на список чисел. Нечисловые значения в ссылке игнорируются.

Порядок - это число, определяющее способ упорядочения.

Если порядок равен 0 (нулю) или опущен, то Ранг=1 у наибольшего числа. Если порядок - это любое ненулевое число, то Ранг=1 у наименьшего числа.

3) С помощью надстройки «Пакет анализа» инструмент «Ранг и персентиль» Excel 2007 и позже: Вкладка Данные -> Анализ -> Анализ данных Excel 2003 и ранее: Меню Сервис -> Анализ данных

Квантиль в математической статистике — значение, которое заданная случайная величина не превышает с фиксированной вероятностью

Пусть Р - вероятность для случайной величины Х. Пусть $\alpha \in (0,1)$. α -квантилью распределения Р называют такое число x_{α} , что $P(X \le x_{\alpha}) \ge \alpha$ $P(X \ge x_{\alpha}) \ge 1 - \alpha$

0,25-квантиль - первый (или нижний) квартиль (от лат. quarta — четверть); 0,5-квантиль - медиана (от лат. mediana — середина) или второй квартиль; 0,75-квантиль - третий (или верхний) квартиль

Интерквартильный размах - называется разность между третьим и первым квартилями. Интерквартильный размах - характеристика разброса распределения величины. Медиана и интерквартильный размах могут быть использованы вместо математического ожидания и дисперсии в случае распределений с большими выбросами, либо при невозможности вычисления последних.

Значения дециля делят рассматриваемую совокупность на десять равных частей. Первый дециль отделяет 10 % наименьших величин, лежащих ниже дециля, от 90 % наибольших величин, лежащих выше дециля.

Персентили также называются процентилями или центилями и делят совокупность на 100 частей. https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантиль

В Excel есть функция **Персентиль (Процентиль)**

Оформление и сдача работы

1. Создать файл в Excel: Фамилия_MCC_Пр04.xls (фамилия и все прочее в названии - русскими буквами)

2. Тип файла - «Книга Excel 97-2003»

3. В задачах:

В начале - записывать "Задача N", ячейку выделять желтым цветом

В конце - записывать полный ответ задачи, ячейки с ответом выделять жирной рамкой

4. Рисунки всегда находятся на отдельном листе

щелкнуть право клавишей мыши на диаграмме и задать команду «Переместить диаграмму» как показано на рисунках ниже.



5. За ненадлежащее оформление будут снижаться баллы

6. При наличии в папке файла вида МСС_Пр04_Вопросы и ответы (...).doc быть готовым отвечать при сдаче работы на указанные вопросы

Задача 1

Для исходных данных по добыче нефти (см. МСС_Пр04_Распределение (...).xls и лист Table 3.5) вычислить ранг и персентиль (процентиль)

Подсказка

1) Данные по добыче выделить на листе Table 3.5, скопировать и сделать специальную вставку в свой файл с транспонировованием (так чтобы строка данных стала столбцом). Сделать заголовок столбца «Добыча, tb/d»

2) Вычислить ранг и персентиль (процентиль) с использованием надстройки «Пакет анализа»

3) Выделить строки в полученной таблице (красным полужирным шрифтом), содержащие: первый, второй и третий квартили, вычислить интерквартильный размах

Задача 2 (просто использование формул)

(использование стандартного нормального распределения, где среднее равное нулю и стандартное отклонение σ равно единице) https://statanaliz.info/excel/formuly/111-normalnoe-raspredelenie-v-excel Найти чему равна вероятность попадания случайной величины в пределы $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$ и $\pm 3\sigma$ (по квантили найти вероятность). Подсказка:

 искомая вероятность равна разности: Φ(z)-Φ(-z), где Φ(z) - функция
НОРМСТРАСП или НОРМРАСП (с соответствующими параметрами и типом интегральная), либо, что даст тот же результат, 2Φ(z)-1
Формат результата (вероятность) - выразить в процентах, 6 знаков после запятой

Задача 3 (просто использование формул)

(обратная к задаче 2: по заданной вероятности найти в интервал какой ширины (полуширины) попадет случайная величина) https://statanaliz.info/excel/formuly/111-normalnoe-raspredelenie-v-excel Найти чему равна полуширина интервала, в который с 50%, 90%, 95% и 99% вероятностью попадет случайное число (по вероятности найти квантиль)

Подсказка:

 искомая полуширина (или верхняя граница) определяется с помощью функции НОРМСТОБР ((1+p)/2), где р - вероятность в долях единицы
Формат результата (вероятность) - 6 знаков после запятой

Задача 4 (использование формул применительно к ряду даннных)

Решить задачи 2 и 3 с теми же параметрами применительно к имеющейся выборке (см. задача 1) - уровни добычи нефти.

Подсказка:

1) Рассчитать описательную статистику (как в МСС_Пр01), разместив результат на отдельном листе **ОпСтат**, взять из описательной статистики «среднее» и «стандартное отклонение»

2) Для аналога задачи 2 использовать функцию **НОРМРАСП** (с соответствующими параметрами - «среднее» и «стандартное отклонение»)

Для аналога задачи 3 использовать функцию НОРМОБР (с соответствующими

параметрами - «среднее» и «стандартное отклонение»)

3) Вычисления вести на новом листе «Добыча»