

ОП «Политология», 2019-20**Математика и статистика, часть 2****Ранги наблюдений. (28.05.2020)**

А. А. Макаров, А. А. Тамбовцева, Н. А. Василёнок

Ранг – порядковый номер наблюдения в вариационном ряду, то есть в выборке, упорядоченной по возрастанию. Будем обозначать ранг буквой r , r_i – ранг i -того наблюдения в выборке.

Возможны два случая:

- выборка не содержит повторяющихся значений;
- выборка содержит повторяющиеся значения.

В выборке нет повторяющихся значений

Если в выборке нет повторяющихся значений, ранг наблюдения – просто его порядковый номер в выборке, упорядоченной по возрастанию.

Пример 1. Дана выборка из 7 наблюдений:

6 1 2 7 8 3 100

Запишем вариационный ряд:

1 2 3 6 7 8 100

Подпишем номера наблюдений:

1 2 3 6 7 8 100
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

Запишем ранги: $r_1 = 4$, $r_2 = 1$, $r_3 = 2$, $r_4 = 5$, $r_5 = 6$, $r_6 = 3$, $r_7 = 7$.

Внимание: ранги определяются для наблюдений в исходной выборке. Например, здесь r_1 – это ранг первого наблюдения в выборке, то есть порядковый номер «шестерки» в вариационном ряду, равный 4.

6	1	2	7	8	3	100
1	2	3	6	7	8	100
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

(Red arrows in the original image point from 6 to 4, 1 to 1, 2 to 2, 7 to 5, 8 to 6, 3 to 3, and 100 to 7.)

Аналогично для остальных наблюдений.

В выборке есть повторяющиеся значения

Если в выборке есть повторяющиеся значения, то возникает необходимость считать средний ранг.

Пример 2. Дана выборка из 7 наблюдений:

6 1 2 7 8 2 100

Запишем вариационный ряд:

1 2 2 6 7 8 100

Для неповторяющихся значений ранги определяются обычным образом (точно так же, как в примере 1):

1 2 2 6 7 8 100
 (1) (4) (5) (6) (7)

Для повторяющихся значений считается средний ранг. В данном случае у повторяющихся «двоек» порядковые номера в вариационном ряду (ранги) – это 2 и 3. Посчитаем средний ранг – среднее арифметическое этих чисел:

$$\frac{2 + 3}{2} = 2.5$$

Следовательно:

1 2 2 6 7 8 100
 (1) (2.5) (2.5) (4) (5) (6) (7)

Запишем ранги: $r_1 = 4$, $r_2 = 1$, $r_3 = 2.5$, $r_4 = 5$, $r_5 = 6$, $r_6 = 2.5$, $r_7 = 7$.

Важно: дробные ранги – это нормально.

Пример 3. Дана выборка из 7 наблюдений:

6 1 7 7 8 7 100

Запишем вариационный ряд:

1 6 7 7 7 8 100

Сначала определим ранги неповторяющихся значений:

1 6 7 7 7 8 100
 (1) (2) (6) (7)

Порядковые номера повторяющихся «семерок» – это 3, 4, 5. Посчитаем средний ранг:

$$\frac{3 + 4 + 5}{3} = 4$$

Получаем:

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 6 & 7 & 7 & 7 & 8 & 100 \\ \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{4} & \textcircled{4} & \textcircled{4} & \textcircled{6} & \textcircled{7} \end{array}$$

Запишем ранги: $r_1 = 2$, $r_2 = 1$, $r_3 = 4$, $r_4 = 4$, $r_5 = 6$, $r_6 = 4$, $r_7 = 7$

Важно: то, что некоторых «промежуточных» чисел среди рангов нет (например, есть ранги, равные 2 и 4, но нет ранга, равного 3) – это тоже нормально.