

## Методы средних баллов

В настоящее время распространены экспертные, маркетинговые, квалиметрические, социологические и др. опросы, в которых опрашиваемых просят выставить баллы объектам, изделиям, технологическим процессам, предприятиям, проектам, заявкам на выполнение научно-исследовательских работ, идеям, проблемам, программам, политикам и т.п., а затем рассчитывают средние баллы и рассматривают их как интегральные оценки, выставленные коллективом опрошенных. Какими формулами пользоваться для вычисления средних величин? Обычно применяют среднее арифметическое. Мы уже более 25 лет знаем, что такой способ некорректен, поскольку баллы обычно измерены в порядковой шкале (см. выше). Обоснованным является использование медиан в качестве средних баллов. Однако полностью игнорировать средние арифметические нецелесообразно из-за их распространенности. Поэтому целесообразно использовать одновременно оба метода - и метод средних арифметических рангов (баллов), и методов медианных рангов. Такая рекомендация находится в согласии с концепцией устойчивости, рекомендующей использовать различные методы для обработки одних и тех же данных с целью выделить выводы, получаемые одновременно при всех методах.

### ПРИМЕР.

Анализировались восемь математических моделей некоторого физико-химического явления, обозначенные следующим образом: Д, Л, М-К, Б, Г-Б, Сол, Стеф, К. В 12 экспериментах измерены реальные значения интересующей исследователей характеристики этого явления. Для условий этих 12 экспериментов. В приведенной ниже таблице приведены ранги (ранг 1 - самая точная модель, ранг 2 - вторая по точности, ... , ранг 8 - самая далекая от истинного экспериментального значения модель). Ранжировки получены путем сравнения относительных погрешностей моделей.

Табл. Ранги 8 моделей по точности приближения и результаты расчетов

№ эксперимента	Д	Л	М-К	Б	Г-Б	Сол	Стеф	К
1	5	3	1	2	8	4	6	7
2	5	4	3	1	8	2	6	7
3	1	7	5	4	8	2	3	6
4	6	4	2,5	2,5	8	1	7	5
5	8	2	4	6	3	5	1	7
6	5	6	4	3	2	1	7	8
7	6	1	2	3	5	4	8	7
8	5	1	3	2	7	4	6	8
9	6	1	3	2	5	4	7	8
10	5	3	2	1	8	4	6	7
11	7	1	3	2	6	4	5	8
12	1	6	5	3	8	4	2	7
Сумма рангов	<b>60</b>	<b>39</b>	<b>37,5</b>	<b>31,5</b>	<b>76</b>	<b>39</b>	<b>64</b>	<b>85</b>
Среднее арифметическое рангов	5	3,25	3,125	2,625	6,333	3,25	5,333	7,083
Итоговый ранг по средн. арифм.	<b>5</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3,5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Медианы рангов	5	3	3	2,25	7,5	4	6	7
Итоговый ранг по медианам	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

Ранжировка по суммам рангов (или, что то же, по средним арифметическим рангам) имеет вид:

$$Б < М-К < \{Л, Сол\} < Д < Стеф < Г-Б < К. \quad (3)$$

Поскольку модели Л и Сол получили одинаковую сумму баллов, то по рассматриваемому методу ранжирования они эквивалентны, а потому объединены в группу.

Ранжировка по медианам имеет вид:

$$Б < \{М-К, Л\} < Сол < Д < Стеф < К < Г-Б. \quad (4)$$

Поскольку модели Л и М-К имеют одинаковые медианы баллов, то по рассматриваемому методу ранжирования они эквивалентны, а потому объединены в группу (кластер), т.е. ранжировка (4) имеет одну связь.

Сравнение ранжировок (3) и (4) показывает их близость (похожесть). Можно принять, что модели М-К, Л, Сол упорядочены как  $М-К < Л < Сол$ , но из-за погрешностей статистических данных в одном методе признаны равноценными модели Л и Сол (ранжировка (3)), а в другом - модели М-К и Л (ранжировка (4)). Существенным является только расхождение, касающееся упорядочения моделей К и Г-Б: в ранжировке (3)  $Г-Б < К$ , а в ранжировке (4), наоборот,  $К < Г-Б$ . Однако эти модели - наименее точные из восьми рассматриваемых, и при выборе наиболее точных моделей для дальнейшего использования на указанное расхождение можно не обращать внимание.

Рассмотренный пример демонстрирует сходство и различие ранжировок, полученным по методу средних арифметических рангов и по методу медиана, а также пользу от их совместного применения.